MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE
VOL. V - NUM. 3

ROMA
ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO
1951

COMITATO DI REDAZIONE

BARTOLO MAYMONE, *presidente*; ANTONIO BIRAGHI, VINCENZO CARRANTE, LUIGI MARIMPIETRI, ENRICO PANTANELLI, FRANCESCO SCURTI, *membri*

La responsabilità scientifica di tutto quanto è pubblicato negli *Annali della Sperimentazione Agraria* spetta ai rispettivi autori.

PROPRIETÀ LETTERARIA E ARTISTICA RISERVATA

È vietata la riproduzione di testi e illustrazioni dagli *Annali della Sperimentazione Agraria* senza citarne chiaramente la fonte.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE
VOL. V - NUM. 3

ROMA
ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO
1951

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

SOMMARIO

I lavori sono disposti secondo la data di arrivo dei rispettivi dattiloscritti indipendentemente dalla materia in essi trattata.

A. MORETTINI: **Influenza della defogliazione anticipata su la fioritura e la fruttificazione dell'olivo.** [Influence of anticipated leaf fall on flowering and fructification of the olive tree] 457

C. ANTONIANI: **I processi accessori della fermentazione alcolica del mosto d'uva.** [The accessory processes of the alcoholic fermentation of grape must] 481

A.–V. GAGNOTTO: **Osservazioni su un cancro dei rami di pero.** [Observations on a canker of pear branches] 489

E. GIACANELLI: **Ricerche sul contenuto in catalasi di varie razze di frumento. Nota II.** [Researches on the content in catalase of various races of wheat. II.] 499

A. ALPE: **Contributi alle prove dei trinciaforaggi.** [Contributions to the tests on chaff cutters] 517

B. AMICI FABRICATORE: **Alterazioni su foglie di *Trachelospermum* (*Rhynchospermum*) *jasminoides* Lem.** [Alterations in the leaves of *Trachelospermum* (*Rhynchospermum*) *jasminoides* Lem.] 537

A.–V. GAGNOTTO: **La vite come nuovo ospite di *Sclerotium bataticolum* Taub.** [The grapevine as a new host of *Sclerotium bataticolum* Taub.] 541

F. SCARAMUZZI: **Ricerche sulla biologia fiorale e di fruttificazione del cotogno.** [Researches on the floral biology and fructification of quince trees] 543

C. PETTINARI: **Una macchiettatura delle mele.** [An apple spotting] . . . 559

L. GOBIS: **Sul significato biologico dell'acido citrico. Correlazioni tra contenuto in acido citrico e metabolismo protidico nei semi.** [On the biological significance of citric acid. Correlations between the citric acid content and protein metabolism in seeds] 571

E. CARBONE: **Influenza dei foraggi insilati nella fabbricazione del formaggio Bra.** [Influence of silages in the making of Bra cheese] 577

F. Togliani: **Osservazioni sulle alterazioni dei tessuti fogliari nelle piante di pesco colpite dal mal del piombo.** [Variations of leaf tissues of peach trees affected by silver-leaf disease] 593

C. Pettinari: ***Stemphylium botryosum* Wallr. su foglie di lattuga.** [*Stemphylium botryosum* Wallr. on lettuce leaves] 607

R. Carlone: **Ricerche sperimentali sulla perdita in peso durante la conservazione delle mele.** [Experiments on the weight losses of stored apples] 617

S. Campanile: **Terreno di vegetazione del *Trifolium Thalii* Will. a Campo Imperatore (Abruzzo).** [Vegetation soil of *Trifolium Thalii* Vill. at Campo Imperatore] 641

M. d'Ausilio: **Azione antidacica di due esteri fosforici.** [Action of two phosphoric esters against the olive fly] 649

NEL *SUPPLEMENTO*

G. Maccario: **Un albero ornamentale dai frutti vistosi (*Koelreuteria formosana* Hayata).** [An ornamental tree with showy fruits (*Koelreuteria formosana* Hayata)] 1

ISTITUTO DI COLTIVAZIONI ARBOREE DELL'UNIVERSITÀ
(Direttore: Alessandro Morettini)
FIRENZE

Alessandro Morettini

INFLUENZA DELLA DEFOGLIAZIONE ANTICIPATA SU LA FIORITURA E LA FRUTTIFICAZIONE DELL'OLIVO *

Premessa

Le foglie e le gemme dell'olivo

Nell'olivo le foglie persistono normalmente oltre l'anno solare, conteggiato dall'inizio della loro formazione. Quelle formate dal marzo all'ottobre permangono, cioè, sui rami fino ad oltre il maggio dell'anno successivo. In condizioni normali durante l'estate seguente gradualmente ingialliscono e cadono, mentre gli abbozzi delle prime nuove foglie compaiono in marzo. In gran parte le nuove si formano dall'aprile al luglio seguendo il ritmo di allungamento dei germogli dell'annata, che appunto raggiunge il massimo entro giugno.

Nei rami a frutto l'attività degli apici vegetativi alla fine di settembre ed ottobre, nelle condizioni climatiche della Toscana, è limitata e quindi la formazione di foglie autunnali è sempre molto scarsa (1). Pertanto le funzioni vitali dell'albero sono assicurate dalle nuove foglie, formate a partire dall'aprile, e dalle vecchie, cioè da quelle dell'anno precedente, per gran parte dell'estate, nel periodo cioè in cui più intensa è l'attività metabolica dell'albero.

A partire dall'ottobre, per quanto si è detto, son ben poche le vecchie foglie dell'annata precedente che ancora persistono sui rami, per cui durante l'autunno e l'inverno le funzioni vitali, sia pure molto attenuate dell'albero, sono invece affidate alle sole foglie dell'annata for-

* Le ricerche esposte in questa Nota sono state compiute con i fondi forniti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

mate a partire dal marzo. A queste è riservato, di conseguenza, il còmpito di regolare la successiva evoluzione delle gemme situate alle loro ascelle, quando, superata la stasi invernale, l'attività vegetativa dell'albero riprende rigogliosa e l'olivo si prepara a fornirsi di infiorescenze e di nuovi rami.

Le gemme, generate all'ascella delle nuove foglie, permangono nei rami fruttiferi costituenti la chioma, dalla data della loro iniziale formazione fino all'autunno e durante l'inverno, allo stato di apparente riposo. Solo nel nuovo anno, dai primi di marzo all'aprile, col riattivarsi della vegetazione, gran parte si evolvono e generano, a loro volta, nuovi germogli od infiorescenze mentre altre rimangono allo stato latente o cadono.

Solo nei succhioni e sui rami molto vigorosi, il ciclo evolutivo delle gemme è accelerato ed accorciato il periodo di riposo giacchè esse, subito dopo la loro formazione, trascorso un breve periodo di quiescenza, germogliano dando luogo a nuovi germogli e quindi a rami anticipati. Questi, a loro volta, in condizioni di eccezionale vigore dell'albero, possono dar luogo a nuovi germogli e quindi a rami anticipati di secondo ordine.

Nei rami a frutto costituenti la chioma di un olivo adulto, in condizioni normali di vegetazione, le gemme che anticipano il loro sviluppo, nella stessa stagione della loro formazione, costituiscono l'eccezione. Le gemme, dopo formate, rimangono allo stato di riposo e solo dopo l'ibernazione sono in condizione di evolversi. In queste, quindi, lo stadio di normale ed apparente riposo, secondo l'epoca della loro formazione, perdura da un periodo massimo di circa 11 mesi ad un minimo di 4-5 mesi.

Durante il riposo la gemma subisce, peraltro, modificazioni più o meno profonde nella sua struttura morfologica per cui il periodo di riposo stesso si suole distinguere in tante fasi quanti sono gli stadi evolutivi intermedi che attraversa la gemma, compresi fra quello iniziale della sua prima formazione e quello finale in cui si constata macroscopicamente l'emissione dei germogli delle infiorescenze.

Il Tonzig (2), riferendosi a piante a foglie decidue, distingue tre diversi stadi di riposo e, cioè: il preriposo, il riposo pieno ed il postriposo. Il preriposo si svolge, in prevalenza, durante il periodo estivo; il riposo pieno durante l'inverno; il postriposo nel periodo che precede la fioritura o la fogliazione. Nell'olivo questi tre successivi stadi sono distinguibili, meno nettamente che nelle piante arboree a foglie decidue, giacchè in esso la vegetazione si rallenta in

modo più o meno intenso nell'inverno, a seconda delle sfavorevoli condizioni climatiche dell'ambiente in cui la pianta vegeta, ma non si arresta mai del tutto. Inoltre differisce nettamente l'epoca in cui si compiono le fasi evolutive delle gemme. Mentre nelle nostre comuni piante arboree spoglianti è specialmente nel suddetto preriposo che si compie e si precisa la definitiva differenziazione delle gemme in legnose o in fiorifere, tanto che nel periodo di pieno riposo, all'inizio cioè dell'inverno, sono già ben definiti i caratteri morfologici distintivi e talvolta anche la struttura macroscopica fra le gemme a fiore e quelle legnose, nell'olivo, invece, e nello stadio di postriposo che si compiono le fasi evolutive della gemma. Infatti, soltanto intorno alla metà di marzo, nelle condizioni climatiche dell'Italia centrale, con anticipo o ritardo, s'intende, in relazione all'andamento stagionale, alla varietà, all'individuo, ecc., sono reperibili, mediante un esame microscopico delle sezioni della gemma, i primi sicuri indizi dell'avvenuta differenziazione a fiore (3, 4, 5).

È ormai ben noto che dipende essenzialmente dalle foglie il destino delle rispettive gemme. Si deve alla specifica natura biologica dei loro elaborati, regolati a loro volta dai fattori ambientali, la evoluzione delle gemme in germogli od infiorescenze. È naturale quindi che l'anticipata caduta delle foglie dell'annata, durante l'autunno e l'inverno, mentre deprime lo stato generale di vegetazione dell'albero, per la minor copia degli elaborati nutrizionali e di accumulo, dall'altro modifichi, di conseguenza, la normale evoluzione delle gemme.

La caduta anticipata delle foglie

Nelle condizioni climatiche dell'Italia centrale, la normale caduta delle nuove foglie dell'annata, prima del mese di ottobre, a causa della siccità persistente o dell'attacco di parassiti, assume raramente proporzioni eccezionali. Invece è molto frequente la caduta anticipata delle medesime a partire dai primi di novembre, quando, come si è detto, è quasi ultimato il naturale distacco di quelle dell'annata precedente.

Tale anticipata defogliazione, negli oliveti della Toscana, spesso assume proporzioni gravi tanto che, in alcune annate, come in quella del 1948-49, la maggiore parte delle piante, in marzo si presentavano quasi completamente denudate (6).

Nella detta annata questa defogliazione patologica fu rilevata in gran parte delle province di Firenze, Pisa, Livorno e Lucca, che ebbi

occasione di visitare, specie negli oliveti situati nelle basse giaciture ed alla base delle pendici collinari degradanti verso valle. La defogliazione era da imputare, principalmente, agli attacchi del cicloconio od occhio di pavone (*Cycloconium oleaginum* Costa). Lo confermava l'esame delle foglie cadute e di quelle ancora residuate sugli alberi. Lo comprovava l'esistenza, accanto a degli oliveti presentanti olivi con branche scheletrite, degli altri oliveti con alberi normalmente o quasi revistiti delle loro foglie. Indagando sui motivi di così stridente contrasto, si constatava che nei secondi l'olivicoltore applicava con accuratezza le pratiche colturali, comprese le irrorazioni cuprocalciche, la cui efficacia contro il Cicloconio è ormai ben comprovata, quando siano eseguite con la dovuta tempestività *.

Nella sopradetta annata si presentavano specialmente defogliati il « Morchiaio » ed il « Moraiolo ». Soltanto su alcune cime delle branche più elevate di questi olivi, in marzo, permaneva qualche rado ciuffo di foglie. Alquanto meno defogliate erano il « Frantoio » ed il « Maremmano ». Anche gli olivi del « Leccino », varietà notoriamente resistente, risultavano parzialmente colpiti. Invece, del tutto resistenti si sono dimostrati gli olivi coltivati sporadicamente, appartenenti ad una varietà denominata a Scandicci, « Madonna dell'Impruneta » e quelli di altre varietà molto affini, per le larghe e grandi foglie, pure sporadici, non ben denominati o con nomi diversi, a seconda delle località.

Questi olivi ben fronzuti, con le loro foglie di un verde cupo, spiccavano, su quelli delle altre suddette varietà, in modo talmente evidente da impressionare l'osservatore.

Nelle condizioni climatiche dell'Italia centrale, sebbene anche esse molto varie, oltre il cicloconio, altre cause possono determinare l'anticipata defogliazione dell'olivo.

---

* Per combattere il cicloconio od occhio di pavone (*C. oleaginum*) il Petri consiglia di praticare, nelle condizioni dell'Italia centrale, due irrorazioni, una sul finire dell'inverno ed una nel settembre od in ottobre.

Gli olivicoltori ordinariamente praticano un'irrorazione in giugno ed una seconda in agosto-settembre ottenendo buoni risultati. Recenti studi compiuti in California da Wilson e Miller, sulla biologia del fungo, hanno messo in evidenza che, specialmente l'irrorazione praticata alla fine di settembre o entro ottobre, è quella che esercita una preminente efficacia dato che il ciclo biologico del parassita sarebbe favorito da temperature non elevate che si aggirano intorno ai 12° C. Pertanto è nell'ottobre, in modo particolare, che con il fervore di uno stato igrometrico elevato, il parassita assume la sua massima virulenza.

Il Fregola (7) nella stessa annata, ha attribuito la defogliazione alle prolungate basse temperature registrate nel Senese. Infatti, nella provincia di Siena non lievi furono i danni determinati dalle persistenti gelate invernali che colpirono anche le giovani branche. Si può ritenere d'altro canto, che oltre alle basse temperature, gli attacchi del cicloconio abbiano contribuito ad aggravare il fenomeno. Così non si può escludere l'azione di altre cause fra le quali:

a) i venti persistenti nei periodi di basse temperature. Questi accentuano la traspirazione delle foglie, mentre la funzione assorbente dell'acqua da parte delle radici, resa difficile, determina la nota aridità fisiologica;

b) il marciume radicale e la carie determinano pure il caratteristico intristimento della chioma e con esso l'anticipata caduta delle foglie.

Non è escluso il concorso di altre cause di natura fisiologica, climatica e parassitaria.

Nell'annata 1949-50, in Toscana, con un decorso invernale relativamente mite, la lamentata defogliazione è stata lieve e solo a danno delle varietà meno resistenti agli attacchi del cicloconio.

Invece defogliazioni patologiche molto gravi ho constatato in Umbria ed in varie altre località che ho avuto occasione di visitare in maggio, nelle Marche, nella fascia litoranea degli Abruzzi e Molise e nella provincia di Foggia. Anche in queste regioni le defogliazioni erano gravi negli oliveti trascurati, invece minime in quelli razionalmente coltivati ed irrorati con poltiglie cuprocalciche.

Non è naturalmente soltanto nelle regioni sopra indicate che si rileva, e di frequente, la lamentata defogliazione di carattere patologico con varia intensità a seconda delle annate. In modo più o meno grave questa, notoriamente, colpisce con maggiore o minore frequenza, gran parte degli oliveti italiani.

Nella Toscana, se la mosca delle olive (*Dacus oleae* Rossi) nella zona marittima rappresenta il malanno che maggiormente incide sulla produttività, in ordine di demerito nella parte più interna, certamente la defogliazione anticipata cui sottostanno gli olivi, causata prevalentemente dal cicloconio, è quella che maggiormente contribuisce a deprimere la normale fruttificazione degli olivi.

Negli olivi, anche non del tutto defogliati, la produzione è, infatti, sempre scarsa. I pochi frutti si riscontrano nelle cime dei rami sui quali le foglie ordinariamente persistono più che nei rami più bassi, anche quando è dato, talora, di constatare una fioritura (mignolatura) appa-

rentemente normale. Ciò non sorprende certamente essendo come si è detto, ben nota la funzione essenziale esplicata dalle foglie sulla fioritura e sulla fruttificazione. Dalla loro presenza o assenza dipende la natura morfologica delle gemme.

L'evoluzione delle gemme nell'olivo

Il Marcucci, in varie pubblicazioni (8, 9, 10), e in modo particolare nella sua interessante nota « La trasformazione delle gemme a frutto in gemme a legno nell'olivo », fin dal 1940 ha messo in evidenza i successivi stadi evolutivi delle gemme dell'olivo, nel periodo che immediatamente precede la emissione delle infiorescenze o dei germogli. Ha pure precisato la funzione essenziale esercitata dalla presenza o dall'assenza delle foglie, nel determinare l'uno piuttosto che l'altro tipo di evoluzione definitiva di esse in legnose o in fiorifere.

Allo scopo ha fatto ricorso alla defogliazione artificiale di gruppi di giovani olivi coltivati in vaso, praticandola in ciascuna a vari intervalli l'uno dall'altro, dalla fine di gennaio a quella di giugno.

Confrontando poi il comportamento delle gemme dei controlli con quelle degli olivi defogliati in varie epoche, ha constatato appunto che le defogliazioni anticipate, prima dell'11 marzo, determinavano la prevalente differenziazione delle gemme in germogli fogliferi, dopo tale data invece, e cioè dopo il 24 marzo, in prevalenza gemme fiorifere.

Le foglie pertanto con i loro elaborati, nell'annata in questione, hanno esercitato la loro funzione sulla evoluzione della gemma nel detto periodo compreso fra l'11 ed il 24 marzo in modo risolutivo. Altrettanto ha comprovato seguendo il ciclo evolutivo delle gemme nelle sezioni microscopiche, nello stadio che precede la loro schiusura. Pertanto ha dimostrato, come è stato comprovato da numerosi altri autori, su piante a foglie decidue, che dalle specifiche proprietà delle sostanze da queste elaborate e poste in circolo nei rami, dipende anche nell'olivo la natura morfobiologica delle gemme.

Fattori che influiscono sull'evoluzione delle gemme

Quale sia la intima costituzione di questi elaborati delle foglie che inducono le gemme ad assumere i caratteri di autotrope o di vegetotrope e dei molteplici fattori ambientali che ne provocano la formazione, non

è dato ancora conoscere con esattezza, nonostante le molteplici indagini compiute da parte dei più reputati fisiologi di tutto il mondo (11), specie in questo ultimo decennio, con l'affermarsi delle nuove conoscenze sulla vernalizzazione e sul fotoperiodismo (12).

Seguendo la teoria del Klebs, che per primo si occupò di questo argomento, la natura delle gemme dovrebbe essere regolata dal rapporto fra le sostanze idrocarbonate e quelle azotate. Questo modo di vedere fu rafforzato dalle più recenti ricerche del Kraus e del Kraybill, le quali misero in evidenza che un basso rapporto fra i detti due gruppi di sostanze, cioè la prevalenza di quelle azotate, stimola l'attività vegetativa e quindi la formazione di germogli; un rapporto medio, favorisce, invece, la formazione di infiorescenze. Infine un rapporto molto alto ostacola l'uno e l'altro fenomeno determinando la stasi vegetativa della pianta.

All'intensità luminosa in cui la pianta vegeta, si attribuisce, pertanto, in gran parte il merito di regolare la natura biologica delle gemme alla quale, tuttavia, non deve mancare, il necessario concorso di altri molteplici fattori ambientali, quali la coesistenza di un grado conveniente di temperatura, di quantità di acqua e di sali minerali nel terreno, ecc.

Il modo di vedere di Klebs, già condiviso da molti autori, è ormai discusso giacchè si è constatato che il raggiungimento nella pianta del giusto rapporto fra le sostanze idrocarbonate e le sostanze minerali in genere, non è sufficiente per determinare la differenziazione delle gemme in fiorifere, richiedendosi l'indispensabile intervento dei così detti ormoni florigeni, di sostanze, cioè, atte a stimolare il compimento del processo evolutivo.

D'altra parte, le ormai numerose ricerche compiute sulla vernalizzazione ed il fotoperiodismo * hanno posto in evidenza che le sostanze ormoniche agiscono soltanto quando si trovano in uno stadio fotoperiodico adatto. Ancora più di recente (13) non si conferma la produzione di specifici ormoni florigeni e si propende nel ritenere che dalle foglie deve pervenire alle gemme un complesso umorale caratteristico di sostanze autotrope e vegetotrope, di natura non precisata, capaci di stimolare, a seconda della sua particolare composizione, la costituzione di gemme fiorifere o foglifere.

---

* Nella recente Nota di F. Lona «La fioritura delle brevidiurne a notte continua» (*Nuovo Giornale Botanico Italiano*, 1949, n. s., vol. LVI, n. 4) è riportata una copiosa bibliografia dell'argomento.

Parte sperimentale

Indagini sugli effetti della defogliazione anticipata mediante l'asportazione artificiale delle foglie

Risultati del primo anno di osservazioni

Non è naturalmente mia intenzione di approfondire qui il complesso aspetto delle cause determinanti la differenziazione delle gemme che, come si è ora detto, attende ancora di essere risolto. Nè di indagare sul particolare ciclo evolutivo delle gemme nello stadio del loro apparente riposo fino alla macroscopica differenziazione in fiorifere, parte trattata, come si è detto, dal Marcucci; ma intendo qui considerare l'aspetto più direttamente pratico della defogliazione anticipata, e cioè la determinazione della misura del danno che questa provoca sulla fioritura e sulla fruttificazione. Ciò allo scopo di richiamare l'attenzione dei tecnici e degli olivicoltori, mostrando la decurtazione che subisce la produzione in conseguenza della lamentata caduta delle foglie. Altro proposito è anche quello di destare l'interesse dei nostri fisiologi sulla complessa questione dell'azione funzionale delle foglie sulla natura delle gemme, il cui chiarimento potrebbe avere una eccezionale portata pratica.

Solo la conoscenza, sempre più approfondita, della fisiologia e biologia di quest'albero sempreverde, potrà permettere agli arboricoltori di dettare delle norme che permettano di perfezionare la tecnica colturale adeguandola alle reali esigenze di questo prezioso albero.

Date le precise finalità pratiche di queste indagini, che si collegano anche con altre riguardanti la determinazione dell'aborto dell'ovario del fiore e la individuazione delle cause della alternanza della produzione, sono stati prescelti, nell'Oliveto sperimentale dell'Istituto, situato nell'Azienda agraria dell'Antella di questa Facoltà, tre olivi in condizioni normali di vegetazione, per ciascuna delle tre seguenti varietà: « Moraiolo », « Frantoio » e Madonna dell'Impruneta », presentanti, ciascuna, un grado differente di resistenza agli attacchi del cicloconio e, cioè, minimo nel « Moraiolo », medio nel « Frantoio », più elevato nella « Madonna dell'Impruneta ». A cominciare dal luglio, si sono applicati ai nove olivi prescelti, tre successivi trattamenti con poltiglia cuprocalcica (l'ultimo alla fine di settembre) per preservare le foglie, specie delle due prime varietà, dall'attacco del cicloconio. Alle nove piante, a complemento delle consuete pratiche colturali, si sono sommi-

nistrati in ottobre, in corrispondenza alla proiezione della chioma, kg. 6 di solfato ammonico.

Quindi in ciascuna varietà si è praticata:

a) In una pianta la defogliazione integrale di intere grosse branche divaricantisi dal tronco e talora dalla stessa ceppaia lasciandone una con le foglie quale controllo. La defogliazione della prima branca si doveva eseguire entro la prima decade di ottobre e nelle altre tre, in date successive, ad intervalli di un mese.

In realtà, le vicende meteoriche hanno impedito il compimento del non lieve lavoro, nelle date programmate, per cui, le defogliazioni sono state compiute, effettivamente, in ciascuna delle quattro branche di ogni olivo delle tre varietà, nelle date indicate nel seguente prospetto:

Defogliazione integrale di intere grosse branche divaricantisi direttamente dal tronco

Olivi nn. 1, 4, 7 delle varietà «Moraiolo», «Frantoio», «Madonna dell'Impruneta»

Branca A – Controllo (non defogliata)
Branca B – Defogliata il 12–12–1949
Branca C – Defogliata il 25– 1–1950
Branca D – Defogliata il 3– 3–1950
Branca E – Defogliata il 29– 3–1950

b) In due piante, per ciascuna varietà, si è praticata la defogliazione, pure totale, di branche secondarie individuate in varie parti della chioma.

In questi due olivi, pure di ciascuna delle tre medesime varietà, le otto piccole branche o branche secondarie, si sono individuate in varie parti della chioma, in posizione analoga, rispetto alla loro inserzione sulle branche principali. Queste branche secondarie, inserite lateralmente alle principali, comprendevano un numero di rami, e quindi di foglie, inferiore a quelle delle grosse branche indicate nel precedente esperimento. In questo secondo caso, mentre una parte delle piccole branche si sono defogliate, tutte le rimanenti costituenti l'intera chioma dell'albero sono rimaste come controllo.

Le piccole branche sono state scelte per due motivi, e cioè:

1) per riprodurre, nei limiti del possibile, quanto accade nel caso concreto quando si verificano le forti defogliazioni anticipate per cause parassitarie o meteoriche;

2) per poter ripetere la defogliazione ogni 15 giorni, cioè ad intervalli più brevi di quanto fosse possibile nel caso precedente delle grosse branche, dato il notevole impiego di mano d'opera che il lavoro

richiede. Causa l'impedimento frapposto dalle suddette avversità meteorologiche, dominanti nel periodo invernale, in realtà la defogliazione anche in questo 2° gruppo di piante si è ripetuta, con le stesse modalità, nelle date qui appresso indicate:

Defogliazione artificiale di branche secondarie, effettuata su due piante appartenenti a ciascuna delle tre varietà «Moraiolo», «Frantoio» e «Madonna dell'Impruneta» e cioè sugli:

Olivi: nn. 2, 3 «Moraiolo»; nn. 5, 6 «Madonna dell'Impruneta»; nn. 8, 9 «Frantoio»

Chioma – Controllo
Branchetta A – Defogliata il 12–12–1949
Branchetta B – Defogliata il 23–12–1949
Branchetta C – Defogliata il 10– 1–1950
Branchetta D – Defogliata il 25– 1–1950
Branchetta E – Defogliata il 10– 2–1950
Branchetta F – Defogliata il 3– 3–1950
Branchetta G – Defogliata il 10– 3–1950
Branchetta H – Defogliata il 29– 3–1950

La defogliazione è stata eseguita in tutte le branche grandi e piccole asportando la sola lamina nel suo punto d'inserzione sul peduncolo, in modo da non ledere, nel compimento del taglio, nè la integrità della rispettiva gemma ascellare, nè quella dell'epidermide dei giovani rametti.

È inutile dire che ogni branca è stata appositamente contrassegnata in modo da poterne seguire il comportamento nella corrente annata e negli anni successivi.

Olivi con defogliazione completa di grosse branche: osservazioni compiute nell'anno 1950

Nel primo olivo, di ciascuna delle tre varietà, nel quale sono state defogliate le 4 grosse branche, si è rilevato nel corso dell'annata, in confronto con la rispettiva branca controllo:

a) l'epoca dell'emissione e dello sviluppo dei nuovi germogli e delle rispettive foglie;

b) il numero delle infiorescenze emesse in rapporto a quello delle gemme a legno;

c) l'entità dell'aborto dell'ovario nei fiori;

d) la quantità delle drupe prodotte.

Le osservazioni compiute in merito sono le seguenti:

a) Epoca dell'emissione e dello sviluppo dei nuovi germogli

Nelle prime due branche, sottoposte alla defogliazione artificiale, non appena le favorevoli condizioni climatiche lo hanno consentito, dato il decorso mite dell'invernata, si è notata l'emissione da parte delle gemme, di numerosi germogli provveduti di piccole foglie. Già, entro i primi di febbraio, i nuovi germogli erano bene appariscenti, non solo agli apici dei rami, ma anche nella porzione basale e intermedia, mentre, sui rami non defogliati, le gemme sono rimaste allo stato di riposo, comprese quelle apicali.

La generale germogliazione di tutte le gemme, con produzioni fogliifere, si è presentata con un anticipo maggiore nelle branche prime defogliate, più tardi, nelle altre. Tale anticipo è risultato con molta evidenza, infatti, nella branca defogliata il 12 dicembre 1949, con minore appariscenza in quelle del 25 gennaio 1950 ed ancora minore in quelle defogliate il 3 marzo 1950. L'anticipata emissione di germogli fogliferi è stata, pertanto, tanto più accentuata quanto più presto fu praticata la defogliazione. Ha fatto eccezione nelle tre piante, a questa regola, la branca defogliata il 3 marzo 1950, appartenente alla varietà « Frantoio », nella quale solo una parte delle gemme ha prodotto germogli, avendo le altre prolungato lo stadio di riposo ed emesso delle infiorescenze in epoca normale. Nello stesso « Frantoio », l'anticipo della ripresa vegetativa delle gemme a legno è stato appena rilevabile nelle branche defogliate il 29 marzo 1950 in confronto al controllo, avendo prevalso il numero, come ora vedremo, delle gemme le quali hanno emesso in grande prevalenza delle infiorescenze.

La quasi generale emissione di germogli dalle gemme delle branche defogliate e specialmente da parte delle branche B e C defogliate rispettivamente nel dicembre e nel gennaio, lascia con fondatezza supporre che le gemme stesse, durante il riposo invernale fossero allo stadio di indifferenti o già differenziate a legno.

I germogli emessi nelle branche defogliate si sono, in seguito, gradualmente prolungati di modo che, all'epoca dell'antesi dei fiori, le prime branche defogliate si presentavano nuovamente già abbastanza rivestite di numerosi nuovi germogli provvisti di piccole foglie.

Le ulteriori osservazioni compiute alla fine di settembre hanno mostrato che tutte le branche defogliate si erano nuovamente provviste di nuovi rami e quindi di foglie. Queste però, sia per il loro numero, come per le loro dimensioni, erano inferiori a quelle emesse dalle branche controllo. Ciò lascia prevedere che la defogliazione anticipata, oltre che

influire sulla produzione dell'annata, decurterà anche quella del prossimo anno.

Quanto si è esposto permette di porre in rilievo che l'asportazione anticipata delle foglie ha determinato:

1) un anticipo della germogliazione delle gemme legnose in confronto a quelle dei rispettivi controlli e delle gemme fiorifere;

2) la emissione di germogli anche da parte di quelle gemme che, per la loro posizione intermedia nel ramo, si aveva ragione di supporre dovessero produrre gemme fiorifere come, d'altra parte, si è constatato negli analoghi rami del controllo.

Questo è risultato ben evidente nelle branche defogliate il 3 marzo 1950 e nelle altre due precedenti date, nelle varietà « Frantoio » e « Madonna dell'Impruneta ». Ha fatto eccezione la branca del « Frantoio » defogliata il 3 marzo 1950, in cui il fenomeno si è constatato solo in una parte delle gemme. Analoghe constatazioni a quelle ora esposte sono state rilevate solo per le branche defogliate in antecedenza, e cioè il 25 gennaio 1950 e il 12 dicembre 1949.

b) Emissione delle infiorescenze

Nelle branche defogliate si è constatata l'emissione di infiorescenze soltanto nelle grosse branche defogliate più tardi, sebbene in modo non del tutto uniforme, negli olivi delle tre varietà, come si rileva dal prospetto I. In questo sono indicate la entità della fioritura delle 4 branche defogliate, l'aborto dell'ovario, la fruttificazione di ciascuna, espressi in cifre percentuali rispetto alle branche controllo, alle quali è stato attribuito, per ciascun carattere, il 100/100.

Naturalmente nelle branche non defogliate, con il 100 per 100 si è qualificata l'entità normale di infiorescenze emesse, tenendo presente che nell'annata la mignolatura è stata nelle piante considerate superiore alla media. Così si è tenuto conto della relativa proporzione fra gemme

Entità delle infiorescenze, dell'aborto dell'ovario e dei frutti ril
(I

Olivo N.	Varietà	Branche controllo %			13-12-49		
		Infiorescenze	Aborto ovario	Drupe	Infiorescenze	Aborto ovario	I
1	« Moraiolo »	100	18	100	—	—	
4	« Madonna dell'Impruneta » .	25	25	100	—	—	
7	« Frantoio »	100	100	100	—	—	

fiorifere ed a legno le quali ultime si riscontrano ordinariamente all'apice dei rametti.

Dalle ripetute osservazioni compiute durante l'anno è risultato quanto segue:

a) nel « Moraiolo » e nella « Madonna dell'Impruneta » l'emissione delle infiorescenze si è rilevata solo nelle branche defogliate il 29 marzo 1950 mentre in tutte le altre defogliate precedentemente a tale data, le gemme, come si è detto, hanno emesso solo germogli comprese le gemme situate nella porzione basale od intermedia di ogni ramo, le quali, ordinariamente, generano infiorescenze. Nelle branche controllo la fioritura è stata abbondante avendo, la maggior parte delle gemme laterali, dato luogo ad infiorescenze.

Nell'albero del « Frantoio », la branca defogliata, come le precedenti, alla stessa data del 29 marzo 1950, ha pure emesso un numero di infiorescenze corrispondente a quella della rispettiva branca controllo. Un numero non trascurabile (25 %) di infiorescenze si è constatato, per altro, anche nella branca defogliata nella data precedente del 3 marzo. In questa branca si è notato che, accanto alle gemme fiorifere, si sono pure originate gemme foglifere e, queste ultime, in proporzione molto superiore a quelle riscontrate nella branca normale, avendo prodotto germogli anche un certo numero di quelle situate nelle porzioni intermedie dei rami.

Tenuto conto delle risultanze di queste indagini appare che l'azione virante delle gemme ha avuto luogo subito dopo il 3 marzo nei due olivi del « Moraiolo » e della « Madonna dell'Impruneta » mentre, nell'olivo « Frantoio », l'evoluzione della gemma si sarebbe verificata con un anticipo, non trascurabile rispetto a quella riscontrata nei due suddetti olivi delle altre due varietà. Questo aspetto, come si vedrà in appresso, è confermato dal comportamento delle piccole branche defogliate negli altri due olivi appartenenti alla stessa varietà.

Prospetto I

lle grosse branche controllo e defogliate negli olivi delle tre varietà rcentuali)

ogliate il								
21-1-50			3-3-50			29-3-50		
Infio-rescenze	Aborto ovario	Drupe	Infio-rescenze	Aborto ovario	Drupe	Infio-rescenze	Aborto ovario	Drupe
—	—	—	—	—	—	100	100	—
—	—	—	—	—	—	100	100	—
—	—	—	15	60	8	50	48	65

Naturalmente questa divergenza circa l'epoca dell'evoluzione delle gemme non sorprende giacchè anche nell'ambito della specie ogni varietà ha il suo comportamento particolare per quanto riguarda l'epoca della fioritura e della maturazione dei frutti.

Nel « Frantoio » perciò parrebbe che la riattivazione della vita vegetativa, nel periodo di postriposo delle gemme, sia promossa da fattori climatici, specie temperatura e intensità luminosa, non sufficienti per promuovere quella del « Moraiolo » e della « Madonna dell'Impruneta ».

c) Aborto dell'ovario nei fiori

L'esame delle infiorescenze ed il rilievo della costituzione morfologica dei singoli fiori ha messo in evidenza che:

a) Le infiorescenze emesse dalle branche defogliate erano nei tre olivi in prevalenza di più modeste dimensioni per la minore lunghezza dell'asse principale e dei secondari e per il minor numero e volume dei fiori.

b) I singoli fiori presentavano antere meno sviluppate e talora ridotte ai filamenti e, sopratutto, in altissima percentuale, l'ovario abortito. Tale anomalia dei fiori, nelle branche defogliate del « Moraiolo » e della « Madonna dell'Impruneta », si è riscontrata nel 100 per 100 dei fiori. In quella del « Frantoio » l'aborto dell'ovario ha colpito solo il 60 % dei fiori emessi dalla branca defogliata il 3 marzo ed il 48 % dei fiori nella branca defogliata il 20 marzo. Anche sotto questo aspetto si è constatata una divergenza nel comportamento fra l'olivo di questa varietà e quello delle altre due. L'interpretazione di questa divergenza non è certo agevole. All'incontro, nelle branche controllo la percentuale di aborto è risultata quella normale, caratteristica delle tre varietà, e cioè nel « Moraiolo » si è aggirata intorno al 18 %, nella « Madonna dell'Impruneta » al 25 % e nel « Frantoio » intorno al 5 %.

d) Fruttificazione

Il comportamento delle branche, che hanno emesso delle infiorescenze, nonostante la defogliazione, nei riguardi della fruttificazione è stato il seguente.

Nelle due branche defogliate il 29 marzo, appartenenti al « Moraiolo » e alla « Madonna dell'Impruneta », nonostante la emissione di infiorescenze, non si è rilevato alcun frutto, causa la indicata anomalia dell'ovario dei singoli fiori.

Invece nelle due ricordate branche di « Frantoio », in cui si è avuto pure l'emissione di infiorescenze, l'entità dei frutti allegati si è giudicata, nella branca defogliata il 3 marzo, corrispondente al 25 %, nella successiva al 50 %, in confronto alla produzione normale della branca controllo.

Deduzioni

Le osservazioni compiute sul comportamento delle gemme nelle grosse branche defogliate sopra indicate, nei confronti dei controlli rispettivi permette, fin da questo primo anno, di dedurre quanto segue:

1) Che la completa defogliazione di grosse branche determina, quanto maggiore è l'anticipo della caduta delle foglie (dal dicembre al febbraio), la precoce evoluzione delle gemme in confronto a quelle provviste di foglie che prolungano il loro periodo di postriposo.

Praticando la defogliazione dal dicembre ai primi giorni di marzo le gemme tendono a produrre dei germogli. Dopo il suddetto periodo la defogliazione ritardata fino alla fine di marzo favorisce la prevalente emissione d'infiorescenze.

2) Le infiorescenze emesse nonostante la defogliazione anticipata, sono di dimensioni più piccole ed i singoli fiori presentano un elevato aborto dell'ovario, il quale giunge a colpire fino al 100 per 100 dei fiori.

3) La fruttificazione delle branche defogliate entro il marzo, nonostante l'emissione delle infiorescenze, è nulla, e quando parte dei fiori allegano, subisce forti decurtazioni in confronto a quella delle branche controllo non defogliate.

Defogliazione completa di branche secondarie

Come si è esposto, oltre alle grosse branche, le quali offrono a mio parere, un indizio abbastanza sicuro per individuare gli effetti della defogliazione, data la minore interdipendenza che si stabilisce fra le grosse branche nella circolazione generale della linfa rispetto ai fattori nutrizionali generali dell'albero, si sono defogliate in due altri olivi, per ciascuna delle tre sopraindicate varietà, delle branche secondarie costituite da un più modesto numero di rami fogliosi. Questi si sono prelevati in ciascun olivo, in varie parti della chioma.

Il lavoro di defogliazione, in questo caso, essendo proceduto più spedito, come si è detto, si è ripetuto ad intervalli più brevi, intorno ai 10-20 giorni, compatibilmente con l'andamento meteorologico, allo scopo

di cogliere, con maggiore approssimazione, il periodo in cui gli effetti della defogliazione manifestano la loro azione.

D'altra parte, l'impiego di piccole branche si presta meglio al fine di riprodurre il fenomeno della defogliazione, così come esso si manifesta nella realtà quando è provocato dagli attacchi del cicloconio.

Dopo aver eseguita la defogliazione sono state compiute frequenti e ripetute osservazioni, parallelamente a quelle compiute per le grosse branche, allo scopo di rilevare in ciascuna, l'epoca della schiusura delle gemme, la natura delle produzioni emesse da queste, l'entità della fioritura, l'aborto dell'ovario nei singoli fiori e la quantità dei frutti prodotti.

I dati raccolti sono esposti, schematicamente, nel seguente prospetto, nel quale sono raggruppati, per ogni varietà, oltre quelli relativi alle piccole branche, anche quelli già esposti per le brosse branche.

Pure in questo caso i dati riferentesi all'entità delle infiorescenze emesse, all'aborto dell'ovario dei fiori ed alla fruttificazione, sono riferiti in cifre percentuali, indicando con 100 le medesime manifestazioni rilevate nei rispettivi controlli. Il controllo era offerto dalle altre branche non defogliate costituenti la chioma di ciascun olivo.

Dai dati riassuntivi riportati si desume che solo nei tre olivi appartenenti alla « Madonna dell'Impruneta » i dati corrispondono perfettamente a quelli già esposti relativi alle grosse branche. La defogliazione eseguita nelle piccole branche il 10 marzo 1950 starebbe ad indicare che la differenziazione delle gemme in fiorifere, avrebbe avuto luogo nel breve turno di giorni compresi fra il 3 ed il 10 marzo, dato che nella defogliazione praticata il 3 marzo ed in quelle anteriori, tutte le gemme hanno emesso germogli. Solo a partire da quella effettuata il 10 marzo la emissione delle infiorescenze è stata notevole. Anche in questo caso l'elevato aborto dei fiori ha, parimenti, decurtato la produzione in modo molto sensibile.

Nei tre olivi del « Moraiolo » non si rileva invece la stessa concordanza tra i dati delle grosse branche e quelli delle piccole in quanto nell'olivo n. 2 si constata l'emissione di infiorescenze nelle piccole branche defogliate a partire dal 25 gennaio.

La concordanza, invece, si riscontra da un punto di vista pratico considerando la elevata percentuale di aborto dell'ovario dei fiori e sopratutto l'entità delle drupe prodotte che è risultata in misura molto scarsa e soltanto nella branca defogliata il 29 marzo.

Nell'olivo n. 3 qualche infiorescenza si è constatata anche nelle branche secondarie defogliate a partire dalla fine di dicembre; l'aborto dell'ovario raggiunge, anche in questo olivo, cifre elevate; l'entità delle

Prospetto II

Influenza della defogliazione anticipata sull'entità delle infiorescenze, dell'aborto dell'ovario dei fiori e dei frutti
(In cifre percentuali)

Varietà	Olivo n.	Caratteri considerati %	Branche controllo	Branche principali e secondarie defogliate il							
				12–12 1949	23–12 1949	10–1 1950	25–1 1950	10–2 1950	3–3 1950	10–3 1950	29–3 1950
« Moraiolo »	1	Infiorescenze	100	—			—		—		100
		Aborto ovario	16	—			—		—		100
		Drupe	100	—			—		—		0
« Moraiolo »	2	Infiorescenze	100	—	—	—	25	32	9	50	90
		Aborto ovario	18	—	—	—	90	97	99	97	90
		Drupe	100	—	—	—	—	—	—	—	20
« Moraiolo »	3	Infiorescenze	100	—	7	12	—	30	25	90	100
		Aborto ovario	15	—	88	90	—	99	96	98	90
		Drupe	100	—	—	5	—	4	7	10	35
« Madonna dell'Impruneta »	4	Infiorescenze	100	—			—		—		100
		Aborto ovario		—			—		—		99
		Drupe	100	—			—		—		0
« Madonna dell'Impruneta »	5	Infiorescenze	100	—	—	—	—	—	—	90	100
		Aborto ovario		—	—	—	—	—	—	94	92
		Drupe	100	—	—	—	—	—	—	12	42
« Madonna dell'Impruneta »	6	Infiorescenze	100	—	—	—	—	—	—	85	100
		Aborto ovario		—	—	—	—	—	—	90	95
		Drupe	100	—	—	—	—	—	—	15	20
« Frantoio »	7	Infiorescenze	100	—			—		35		100
		Aborto ovario	5	—			—		93		95
		Drupe	100	—			—		20		45
« Frantoio »	8	Infiorescenze	100	—	—	10	50	48	60	100	100
		Aborto ovario	6	—	—	90	88	91	80	91	90
		Drupe	100	—	—	5	6	10	15	85	37
« Frantoio »	9	Infiorescenze	100	—	5	10	30	27	50	60	100
		Aborto ovario	4	—	95	78	97	78	97	49	19
		Drupe	100	—	5	16	12	10	12	41	42

drupe allegate è risultata, ugualmente, molto scarsa in confronto al controllo. Fa solo eccezione l'ultima piccola branca defogliata in cui si è, invece, registrata una produzione di circa un terzo in confronto a quella normale, nonostante la elevata percentuale di aborto dell'ovario che colpisce i fiori emessi.

Nel « Frantoio » l'alquanto diverso comportamento, già rilevato nella defogliazione delle grosse branche, viene confermato anche osservando i dati delle piccole branche. La emissione delle infiorescenze si manifesta anche nelle defogliazioni effettuate in date anteriori rispetto a quelle degli olivi delle altre due varietà. Infatti si constata la produzione di qualche infiorescenza, anche nelle piccole branche defogliate il 23 dicembre (vedi prospetto II, pianta n. 9). L'aborto dell'ovario nei fiori si mantiene, tuttavia, molto elevato in tutte le infiorescenze anche nelle piccole branche. La produzione di drupe è pure notevolmente decurtata per quanto si sia mantenuta relativamente elevata rispetto a quella registrata negli olivi delle altre due varietà.

Considerazioni

I dati ora rilevati nelle branche secondarie concordano in pieno con quelli delle grosse branche nella varietà « Madonna dell'Impruneta ».

Se l'indagine si fosse limitata a considerare i soli tre olivi di questa varietà, si sarebbe potuto concludere per la corrente annata, con tranquillità, come segue:

1) Le defogliazioni compiute fino al 3 marzo hanno determinato l'evoluzione integrale di tutte le gemme in germogli tanto nelle branche principali quanto nelle secondarie;

2) Solo la defogliazione praticata il 10 marzo, cioè a distanza di 7 giorni dalla precedente, avrebbe ridotto l'evoluzione delle gemme in legnose al 10 % giacchè le altre si sono differenziate in gemme a fiore;

3) La defogliazione del 29 marzo non ha ostacolato la normale emissione di tutte le gemme destinate a fiore;

4) L'aborto dell'ovario nei fiori è risultato, tuttavia, molto elevato nelle branche defogliate nelle due ultime date, tanto che la fruttificazione, mentre è mancata del tutto nella grossa branca, è risultata molto falcidiata nelle branche secondarie;

5) Il fatto che nell'ultima grossa branca defogliata non si sia registrata alcuna fruttificazione, nonostante la emissione normale di infiorescenze mentre i frutti sono stati portati a maturazione nelle pic-

cole branche, può far ritenere che non sia mancato il contributo degli elaborati nelle altre branche controllo. Questi avrebbero parimenti contribuito ad abbasare la percentuale di aborto, favorita l'allegagione e l'ulteriore evoluzione del frutto. Nel melo, il Singh ha constatato una analoga correlazione fra rami defogliati e non defogliati (14). Secondo altri, questa correlazione sussisterebbe solo fra gemme vicine di uno stesso ramo.

6) Che la differenziazione delle gemme in fiorifere si è verificata nell'annata nel breve intervallo compreso fra il 3 e il 10 marzo.

Come si è rilevato, la stessa chiara concordanza dei dati non si constata fra gli olivi delle altre due varietà. Tuttavia si può ammettere che nelle tre piante di « Moraiolo » le differenze fra il comportamento delle grosse e delle piccole branche defogliate è più apparente che sostanziale, giacchè è vero che nelle piccole branche defogliate il 3 marzo ed in quelle nelle date precedenti a questa si è constatata l'emissione di infiorescenze, ma il numero di esse è stato molto limitato, e così la produzione di drupe, avendo fatta eccezione solo l'ultima branca defogliata nella quale la produzione è rimasta, tuttavia, molto scarsa.

Anche in questo caso delle piccole branche si può supporre che all'evoluzione delle gemme delle branche defogliate non sia estraneo il concorso degli elaborati delle foglie delle altre branche controllo.

Esaminando i dati delle tre piante di « Frantoio » (vedi prospetto II) risulta confermato il particolare anticipo con cui si compie l'evoluzione delle gemme nel periodo di postriposo, in confronto alle altre due varietà, come si è rilevato nelle grosse branche giacchè, anche nelle piccole, alla data del 3 marzo si nota la emissione di una relativamente elevata percentuale di infiorescenze.

Anche nelle piccole branche di « Frantoio », in confronto alle grosse, si constata, già a partire dalla defogliazione praticata il 25 dicembre, una emissione non del tutto trascurabile di infiorescenze accompagnata da una produzione di drupe esigua ma pur significativa, confermando, anche in questo caso, che a determinarla hanno contribuito gli elaborati delle altre branche-controllo non defogliate.

In genere da queste indagini emerge che nelle varietà di olivo e nelle condizioni ambientali della località in cui le ricerche si sono compiute, l'inizio della evoluzione delle gemme ha avuto luogo con un anticipo di circa 10 giorni rispetto alla data sopra indicata dal Marcucci, rilevata nel 1940 nel territorio di Pescara.

Considerate le differenti condizioni ambientali e le diverse varietà ed i non identici decorsi stagionali, si può dire che i dati forniti dal Marcucci ricevono, da quelli qui esposti, una ulteriore conferma, al-

meno per quanto riguarda le applicazioni che se ne possono dedurre nel compimento delle pratiche colturali.

Ad esempio questa cognizione può giovare ai fini di stabilire l'epoca più adatta per l'esecuzione della potatura. Non deve essere certamente indifferente per la fruttificazione, tenuto conto dello stato di vigoria dell'albero, eseguire la potatura prima o dopo l'avvenuto viraggio delle gemme. Esperienze in merito potranno dare delle utili indicazioni.

CONCLUSIONI

Le ricerche sulle quali ho qui riferito si proponevano principalmente di rilevare i danni causati dalla defogliazione autunno-invernale anticipata delle foglie dell'annata, provocate, nelle condizioni climatiche dell'Italia centrale, da varie cause ed in prevalenza dai più o meno virulenti attacchi da parte del cicloconio od occhio di pavone.

Io credo che, già in questa prima annata, sia stato raggiunto lo scopo che mi proponevo, in quanto è risultato evidente, tenuto conto del particolare andamento stagionale, che:

1) Quando la defogliazione anticipata colpisce tutta un'intera grossa branca, prima della fine di febbraio, la produzione negli olivi appartenenti alle varietà « Moraiolo » e « Madonna dell'Impruneta » viene completamente compromessa in quanto le gemme sprovviste di foglie, nel suddetto periodo, non emettono infiorescenze, ma soltanto germogli fogliferi.

Negli olivi appartenenti alla varietà « Frantoio » si constata altrettanto, purchè la completa defogliazione si verifichi con un anticipo sul periodo indicato, non ben precisabile, ma che si può giudicare si aggiri intorno ad una diecina di giorni.

2) Nelle stesse due dette varietà, « Moraiolo » e « Madonna dell'Impruneta », quando le grosse branche rimangono completamente defogliate tra la fine di febbraio e la fine di marzo, non si ostacola la normale emissione di infiorescenze. Nei fiori di queste però non si completa la normale costituzione dell'ovario; si verifica, cioè, un elevato aborto di questo organo per cui la produzione viene ugualmente a mancare del tutto.

3) Se la defogliazione interessa piccole branche la produzione di drupe è ugualmente nulla o molto scarsa quando le foglie si asportano prima della fine di febbraio. Se sono asportate entro marzo la produ-

zione viene pure ridotta rispetto alle branche controllo in modo molto sensibile.

L'effetto meno deprimente esercitato dalla defogliazione anticipata praticata nelle piccole branche si ritiene si possa attribuire all'influenza degli elaborati provenienti dalle altre branche non defogliate. Nonostante ciò la decurtazione della produzione, provocata dalla defogliazione anticipata, assume cifre elevate anche quando interessa solo piccole branche.

4) Nel caso di defogliazioni parziali, non considerate nella presente indagine, si può certamente dedurre che le decurtazioni delle produzioni saranno attenuate ma in ogni caso risulteranno sempre molto notevoli.

5) Quanto si è esposto conferma l'importanza di tutte quelle pratiche colturali dirette ad impedire la defogliazione anticipata dell'olivo durante il periodo autunno-invernale. Fra queste acquistano un particolare interesse i trattamenti cuprocalcici contro il cicloconio, il quale, come si è indicato nella premessa, nelle condizioni climatiche dell'Italia centrale, costituisce la causa principale determinante la frequente defogliazione autunno-invernale dell'olivo.

Per le altre deduzioni che si potrebbero trarre, relative alla natura delle gemme, al periodo nel quale esse si differenziano in fiorifere e foglifere, rimando a quanto si è esposto nel testo, ritenendo sia opportuno precisare meglio questi aspetti con ulteriori e più ampie indagini.

RIASSUNTO

In questa nota è stata determinata l'influenza esercitata dalla caduta anticipata delle foglie dell'olivo sulla fioritura e sulla fruttificazione.

La caduta anticipata delle foglie durante l'inverno, per cause varie, ma sopratutto per l'infezione da parte del cicloconio od occhio di pavone (*Cycloconium oleaginum* Costa), si ripete in molte annate negli olivi determinando le deprecate decurtazioni della produzione.

Dopo aver premesso le notizie relative al compimento del ciclo evolutivo delle foglie e delle relative gemme, si espongono le ricerche compiute defogliando artificialmente degli olivi di tre varietà, in date successive, comprese fra il dicembre e la fine di marzo.

Da queste indagini è risultato che la defogliazione anticipata di grosse branche, effettuata prima della fine di febbraio, ha determinato la generale emissione anticipata di gemme a legno.

Praticando la stessa defogliazione, entro il marzo, non si ostacola la normale fioritura, ma nei fiori non si completa la formazione dell'ovario per cui non ha luogo l'allegagione dei frutti.

Nella defogliazione di piccole branche il fenomeno dell'aborto si attenua, ma la decurtazione del prodotto è tuttavia rilevante.

Delle tre varietà di olivo considerate, nel « Frantoio » il ciclo evolutivo delle gemme è anticipato, per cui si constatano gli stessi effetti quando si anticipi la defogliazione di circa una diecina di giorni sulle date predette, valevoli per le altre due varietà il « Moraiolo » e la « Madonna dell'Impruneta ».

La nota conclude ponendo in evidenza l'importanza che assumono tutte quelle pratiche dirette ad impedire la defogliazione anticipata dell'olivo ed in modo particolare i trattamenti preventivi di lotta contro il cicloconio.

SUMMARY

INFLUENCE OF ANTICIPATED LEAF FALL ON FLOWERING AND FRUCTIFICATION OF THE OLIVE TREE

by Alessandro Morettini

Investigations have been carried out by the author on the influence of anticipated leaf fall on flowering and fructification of olive trees. Anticipated leaf fall during the winter, caused by various agents but mainly by *Cycloconium oleaginum* Costa, occurs frequently in olive trees and causes serious yield losses.

After having dealt with the evolutive cycle of leaves and relative buds the author reports on his investigations which consisted of artificial defoliation of three olive varieties carried out from December to the end of March.

The anticipated defoliation of large branches carried out before the end of February has brought about an anticipated emission of leaf buds. If the same defoliation is carried out before the end of March the normal flowering is not prevented, but the ovary does not reach complete development and fruit setting therefore does not occur.

In the case of defoliation of small branches the phenomenon is reduced, but the loss in yield is still considerable.

In the 'Frantoio' variety the evolutive cycle of buds appears to be anticipated, and therefore one can observe the same effects if defoliation is anticipated by about ten days; the same is true of the other two varieties, 'Moraiolo', and 'Madonna dell'Impruneta'.

The author ends by pointing out the importance of all the practices capable of preventing anticipated defoliation in the olive tree and particularly of preventive treatments for *C. oleaginum* control.

BIBLIOGRAFIA

(1) Morettini, A. Olivicoltura. Roma, Ramo Editoriale degli Agricoltori, 1950.

(2) Tonzig, S. Botanica. Milano, Casa Editrice Ambrosiana, 1948, vol. I.

(3) Wigodsky De Philippis, A. L'epoca della differenziazione delle gemme fiorali nell'olivo. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, 1937, n. s., vol. 46, pp. 484-487.

(4) Morettini, A. Importanza dell'epoca di differenziazione delle gemme legnose in fiorifere nell'olivo. *L'Olivicoltore*, gennaio 1938.

(5) Savastano, A. e Marcucci, G. B. Sulla differenziazione istologica delle gemme a legno ed a frutto nell'olivo e problemi di tecnica culturale inerenti. *Atti del Convegno Nazionale di Olivicoltura*, Bari, 21-22 settembre 1938, vol. II.

(6) Morettini, A. La grave defogliazione invernale degli olivi. Le cause ed i rimedi. *Agricoltura Toscana*, 1949, n. 6.

(7) Fregola, C. L'olivo ed il freddo. *L'Italia Agricola*, 1949, n. 5.

(8) Marcucci, G. B. La trasformazione delle gemme a frutto in gemme a legno nell'olivo. Rilievi fisiomorfologici. La defogliazione sperimentale. *L'Olivicoltore*, 1940, nn. 1 e 4.

(9) Marcucci, G. B. La criptofasi in ecologia agraria. *Olivicoltura*, marzo 1948.

(10) Marcucci, G. B. Le gemme miste nell'olivo. *Giornale di Agricoltura*, 1949, n. 8.

(11) Gardner, V. R., Bradford, F. C., and Hooker, H. D. The fundamentals of fruit production. New-York, McGraw Hill Book Co., 1939.

(12) Murneek, A. E., and White, R. O. Vernalisation and photoperiodism. Waltham, Mass., U.S.A., 1948.

(13) Lona, F. Dominare i fenomeni di fioritura. *Humus*, 1950, n. 4.

(14) Singh, L. B. Studies in biennal bearing. *The Journ. of Hortic. Science*, 1948, Nos. 3-4.

Ricevuto il 13 ottobre 1950.

STAZIONE SPERIMENTALE DEL FREDDO
(Direttore: Claudio Antoniani)
MILANO

Claudio Antoniani

I PROCESSI ACCESSORI DELLA FERMENTAZIONE ALCOLICA DEL MOSTO D'UVA

Il primo processo che la filosofia di Lavoiser inquadrò nel proprio simbolismo fu quello della fermentazione alcolica dello zucchero. Battesimo felice. In tre lettere e sei numeri si dava per la prima volta la traduzione di un processo biologico. E quelle tre lettere e quei sei numeri, l'equazione di Gay-Lussac, sono valide tutt'ora a 150 anni di distanza dal giorno della loro prima formulazione. È vero, però, che quell'equazione, appunto per il fatto di essere l'espressione di un principio filosofico oltre che la traduzione in cifre di un bilancio sostanziale ed energetico, nacque consapevolmente imperfetta.

Già nei primordi della chimica delle fermentazioni si sapeva che l'alcol e l'acido carbonico non sono i prodotti esclusivi della fermentazione dello zucchero, ma che ad essi si affianca una serie numerosa di prodotti accessori alcuni dei quali, come la glicerina e l'acido succinico richiamarono in modo particolare l'attenzione dei ricercatori. Non mancarono neppure i tentativi di inquadrare questi prodotti in formule ed equazioni chimiche; ma questi sforzi non ebbero successo, nè essi avevano, del resto, alcuna giustificazione epistemologica.

La vera e propria chimica dei prodotti accessori della fermentazione alcolica nasce contemporanea e si sviluppa parallela alla chimica dei prodotti intermedî della fermentazione alcolica, raggiungendo il suo pieno rigoglio solo in questi ultimi anni grazie ai fecondi progressi delle nostre conoscenze nel campo della zimoenzimologia.

Tra i prodotti accessori di ogni fermentazione alcolica si annoverano tradizionalmente le seguenti sostanze: la glicerina, l'acetilmetilcarbinolo, il glicol butilenico, gli alcoli superiori, l'acido succinico, l'acido citrico, l'acido acetico, l'acido lattico. Ma il numero effettivo dei prodotti che il lievito alcolico produce in misura variabile da caso a caso, a seconda della natura del substrato e a seconda della natura stessa dell'agente di fermentazione, è indubbiamente più elevato, per cui la lista dei prodotti accessori si estende all'alcol metilico,

all'isobutilenglicol, all'acido formico, ad un certo numero di suoi omologhi, ad alcune aldeidi e a numerosi esteri e acetali. Ma noi limiteremo la nostra trattazione a quei soli prodotti accessori il cui chimismo di formazione si prospetta in qualche modo connesso col chimismo essenziale della fermentazione alcolica dello zucchero.

La glicerina

La dibattuta questione dell'origine della glicerina può considerarsi risolta dopo gli studi di Neuberg e della sua scuola. È dimostrato che la glicerina è un prodotto diretto della fermentazione della molecola di zucchero. Circa il meccanismo della sua formazione, allo schema di Neuberg si è sostituito lo schema di Meyerhoff, e questo contempla come generatori immediati della glicerina i triosoesteri fosforici anzichè il metilgliossale. Nella sua interpretazione ortodossa lo schema di Meyerhoff ammette che la formazione della glicerina abbia luogo soltanto durante il periodo di inserimento fermentativo, cioè sino al momento in cui si forma la prima molecola di aldeide etilica; teoricamente quindi una sola molecola di glicerina sarebbe sufficiente a determinare il passaggio dallo stadio di inserimento allo stadio stazionario, nel quale ultimo la formazione di glicerina non ha più luogo. Ma sta invece di fatto che nella fermentazione alcolica normale dello zucchero la glicerina si forma durante l'intero decorso del processo fermentativo, in quantità considerevoli seppur variabili in funzione di fattori molteplici non tutti ancora conosciuti. La reazione di formazione della glicerina a partire dai triosoesteri fosforici non può quindi essere considerata come preludio a una fermentazione alcolica pura, ma deve invece riguardarsi come un processo fermentativo accessorio a sè stante, imperniato su una reazione dismutativa manifestantesi in concorrenza con quella che dà luogo alla formazione dell'alcol etilico.

Dal punto di vista enzimologico non è ancora chiarito se nella reazione di Cannizzaro da cui nasce la glicerina siano in atto gli stessi trasportatori di idrogeno operanti nella reazione di Cannizzaro da cui nasce l'alcol etilico. I due processi potrebbero benissimo essere attivati da un trasportatore unico, e in tal modo il divario di rendimento tra glicerina ed alcol etilico potrebbe giustificarsi con una differenza di affinità tra coenzima e substrato. Ma sembra più logico ammettere l'esistenza di due trasportatori di idrogeno differenti e specifici, aventi ciascuno un grado di attività sua propria e forse anche una sua propria concentrazione, entrambi poi variabili da lievito a lievito, il che giustifi-

cherebbe la estrema variabilità del rapporto alcol/glicerina che l'esperienza da tempo registra.

Chiarita sotto molti aspetti, la genesi della glicerina non è per altro chiarita per intero. Qualche punto è ancora misterioso. Il metilgliossale è stato detronizzato; i triosoesteri fosforici hanno preso il suo posto. Ma vi sono fermentazioni alcoliche nelle quali la esterificazione fosforica sembra del tutto estranea al chimismo fondamentale del processo ed è evidente che per queste fermentazioni il meccanismo di formazione della glicerina è tuttora problematico.

L'acetilmetilcarbinolo e il 2-3 butilenglicol

È merito del Lemoigne di avere per il primo sottolineato il significato biologico dell'acetoina e del 2-3 butilenglicol. Dal punto di vista zimochimico l'importanza di queste sostanze è diventata anche maggiore da quando il Neuberg mise in evidenza il carattere enzimatico del processo di condensazione acetoinica dell'aldeide acetica. L'esistenza di una carboligasi, come enzima specifico di questo processo, è fortemente dubbia. Secondo l'opinione del Langenbeck e in base alle più recenti ricerche di Antoniani, la condensazione acetoinica è un'attività accessoria della carbossilasi. Nei vini esiste notoriamente un equilibrio tra acetoina e 2-3 butilenglicol. Il valore di questo equilibrio può avere in molti casi un notevole significato enologico. Antoniani ha dimostrato che esistono lieviti, come ad esempio la *Kloeckera apiculata*, i quali stabilizzano la condensazione acetoinica allo stadio dell'acetilmetilcarbinolo, mentre ve ne sono altri, come ad esempio il *Saccharomyces ellipsoideus*, i quali riducono immediatamente l'acetilmetilcarbinolo a 2-3 butilenglicol. Su queste attitudini Antoniani ha basato una graduatoria del potere-fermento dei lieviti alcolici. Circa il contenuto in 2-3 butilenglicol e in acetoina dei vini italiani, dati molto interessanti sono stati raccolti dalla Federico, dalla Gobis e da Gobis-Farfaletti. Il glicol da un minimo di mg 250 per litro può salire ad un massimo di circa 1 gr. L'acetilmetilcarbinolo è contenuto in misura assai minore, oscillante da un minimum di mg 3 ad un massimo di mg. 28 per litro. Questi dati si riferiscono a vini maturi; nei vini giovani il rapporto glicol/acetoina si modifica alquanto in conseguenza del fatto che il contenuto in acetoina è in genere assai più basso. Il contenuto in acetoina cresce col crescere del potenziale di ossido-riduzione. È prevedibile, in taluni casi, la possibilità di una diagnosi del grado di invecchiamento di un vino in base al valore del rapporto 2-3 butilenglicol/acetoina; si tratta però di una possibilità, non di una regola assoluta, poichè esistono vini vecchi

con bassissimo contenuto in acetoina. Probabilmente questa sostanza partecipa oltre che alla formazione di esteri e di acetali, a più complessi processi di sintesi.

Gli alcoli superiori

Gli alcoli superiori sono dei costituenti di fondamentale importanza agli effetti dei caratteri organolettici dei vini. Il loro contenuto è estremamente variabile e i fattori di questa variabilità non ci sono ancora completamente noti. Le ricerche di Cioffi e di Vedani sul contenuto in alcoli superiori dei vini tipici italiani hanno dimostrato che in uno stesso tipo di vino il contenuto in alcoli superiori varia col variare dell'anno di produzione; poichè non si tratta di variazioni imputabili a diversità di tecnologia, bisogna pensare che entri soprattutto in gioco il fattore andamento stagionale.

Si sa ormai da tempo, per merito degli studi di Erlich e di Neubauer, che la sostanza madre degli alcoli superiori non è costituita dallo zucchero, ma dagli aminoacidi. Dagli aminoacidi si arriva agli alcoli superiori mediante un processo che viene ritenuto unitario e designato come processo di fermentazione. A nostro avviso però questa unitarietà non è dimostrata, ed è improprio parlare di una fermentazione alcolica degli aminoacidi, nell'accezione comune che si dà al vocabolo fermentazione. La disaminazione dell'aminoacido, con cui il processo s'inizia, viene generalmente considerata come una disaminazione ossidativa; quale sia l'accettore di idrogeno di questo processo svolgentesi *ab latere* della fermentazione alcolica dello zucchero, e quindi in una marcata atmosfera riducente, non è noto. Certo è però che la deidrogenazione iniziale non si svolge in coppia con la idrogenazione finale, da cui nasce l'alcol superiore. E qui sta la prova della non unitarietà di tale processo. L'alcol superiore, del resto, non è il prodotto esclusivo della trasformazione ma ad esso si affianca sempre anche la formazione di un acido.

Il chimismo della formazione degli alcoli superiori è in effetti molto complesso. Era nozione classica che dall'aminoacido a n atomi di carbonio si formasse il corrispondente alcol a $n-1$ atomi di carbonio; ciò limitava la possibilità di formazione degli alcoli superiori agli omologhi superiori dell'alanina. Ma questa restrizione non è più valida dopo che Antoniani, Cioffi e Cerutti hanno dimostrato l'attitudine dei lieviti alcolici alla transaminazione. In effetti anche l'alanina e la glicocolla sono capaci di formare alcoli superiori per il tramite della transaminazione.

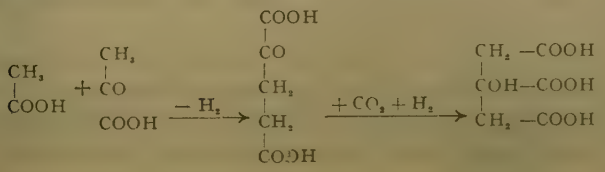
L'acido succinico

La genesi dell'acido succinico è analoga a quella degli alcoli superiori. Si prospettano però per questo acido anche possibilità di altre fonti. Le ricerche di Federico hanno messo in evidenza, sotto questo aspetto, alcuni fatti nuovi. L'acido *l*-glutammico resta sempre la sostanza madre di maggior significato, ma piccole quantità di acido succinico si formano anche per azione dei lieviti alcolici sulla glicocolla e questo dimostra che anche agli effetti della genesi dell'acido succinico, entra in gioco il meccanismo della transaminazione. Sono del pari probabilmente attribuibili all'intervento della transaminazione le piccole quantità di acido succinico trovate da Federico a partire dall'acido aspartico.

Ma v'è anche un meccanismo del tutto diverso capace di produrre acido succinico: si tratta della formazione di quest'acido a partire dall'acido malico. Secondo Federico quest'ultima possibilità s'inquadra nel novero degli equilibri ossido-riduttivi del sistema di Szent-Gyorgyi. E questa interpretazione è confortata dal fatto che anche l'acido ossalacetico può dar luogo a formazione di acido succinico.

L'acido citrico

La questione della formazione dell'acido citrico per azione dei lieviti alcolici costituisce un problema zimochimico di notevole complessità. A prescindere dalla piccola quantità di acido citrico presente nel mosto d'uva, è ormai fuori dubbio, dopo i lavori di Gentilini, Ribereau-Gayon e Peynaud e Gobis, che una formazione di acido citrico ha luogo anche durante il processo di fermentazione alcolica. Il problema è di stabilire quale ne sia la sostanza madre e attraverso quale meccanismo si arrivi alla formazione dell'acido tricarbossilico. Un'ipotesi fondata sembra essere quella che ammette come sostanza di partenza l'acido acetico; questo per condensazione riduttiva con una molecola di acido piruvico porterebbe alla formazione di acido α -chetoglutarico, che infine per addizione di $CO_2 + H_2$ dà luogo alla formazione di acido citrico:



Prodotto intermedio fondamentale di questo processo sarebbe l'acido α-chetoglutarico; ma questo chetoacido oltre che derivare, come prima s'è detto, dalla condensazione di una molecola di acido acetico con una molecola di acido piruvico, può formarsi come prodotto della disaminazione ossidativa dell'acido *l*-glutammico. Come fonte di acido citrico si prospettano quindi, con ugual grado di possibilità, due gruppi di sostanze: gli zuccheri e le sostanze proteiche. Quest'ultima possibilità è di particolare interesse, in base ad essa l'acido citrico condividerebbe l'origine dell'acido succinico. Recenti osservazioni di Gobis sembrano convalidare queste vedute.

L'acido acetico

Tra i costituenti dei vini, l'acido acetico occupa una posizione del tutto particolare. Vi è una frazione di acido acetico, che proviene dalla ossidazione dell'alcol etilico, essa si forma per effetto di un processo ossidativo in appendice alla fermentazione alcolica, e come tale non ha nulla a che vedere col chimismo della fermentazione stessa. La si potrebbe anzi considerare tra gli esponenti della patologia del vino. Ma c'è una frazione di acido acetico, il cui meccanismo di formazione è intimamente collegato col chimismo della fermentazione alcolica. In una vinificazione ben condotta solo una piccola parte dell'acido acetico totale è di origine ossidativa, tutto il resto è di origine dismutativa, e s'inquadra nel meccanismo della terza forma di fermentazione di Neuberg. È però da tener presente che il rapporto tra acido acetico di origine ossidativa e acido acetico di origine dismutativa può variare in misura sensibile in funzione della natura dei lieviti determinanti la fermentazione alcolica. L'acidità acetica prodotta dalla *Kloeckera apiculata,* come è stato dimostrato da Antoniani, è per circa due terzi di origine ossidativa.

Una terza frazione di acido acetico, di entità generalmente assai ridotta, proviene infine dall'idrolisi delle sostanze pectiche.

L'acido lattico

Non tutti sono d'accordo nel considerare l'acido lattico tra i prodotti accessori costanti della fermentazione alcolica. L'acido lattico dei vini sarebbe, secondo taluni autori, prodotto esclusivamente dalla fermentazione malolattica.

Io non condivido quest'opinione e ritengo che in concorrenza con la carbossilasi agisca sempre, sull'acido piruvico, per quanto in misura estremamente subordinata, anche il sistema deidrasico della fermentazione alcolica, notoriamente identico a quello della fermentazione lattica.

L'elenco dei prodotti accessori della fermentazione alcolica dello zucchero sarebbe a questo punto completo. Ma qualche parola può aggiungersi ancora nei riguardi dell'alcol metilico e del glicol isobutilenico.

L'alcol metilico

Se si ammette che il chimismo della fermentazione alcolica degli aminoacidi, secondo che fu postulato dal Neubauer, abbia valore di schema generale, dalla « fermentazione » della glicocolla dovrebbe formarsi alcol metilico. I recenti lavori di Cerutti hanno però escluso questa possibilità. La fermentazione della glicocolla conduce alla formazione di alcoli superiori per l'intervento del già accennato meccanismo della transaminazione, ma non dà luogo ad alcuna formazione di alcol metilico. Per questo alcol sembra non resti, quindi, che la fonte delle sostanze pectiche segnalata dal Fellemberg.

Il glicol isobutilenico

Non siamo informati circa il meccanismo di formazione di questo alcol bivalente. Secondo le vecchie osservazioni di Henninger il vino ne conterrebbe quantità relativamente grandi, pari a circa mezzo grammo per litro. Si può segnalare l'argomento come meritevole di ulteriore indagine.

E infine non possono dimenticarsi altre due sostanze: l'acido formico e l'acido carbonico.

L'acido formico è segnalato tra i costituenti abituali del vino. Esso è presente in quantità esigue, ma queste quantità verosimilmente non rappresentano l'entità effettiva della sua formazione. L'acido formico è probabilmente da considerarsi come un prodotto intermedio del metabolismo ternario dei lieviti alcolici. La sua origine non è chiarita. Nel caso dei batteri l'acido formico si può formare per scissione idrolitica dell'acido piruvico; ma un meccanismo del genere non è ancora documentato per i lieviti alcolici.

L'acido carbonico, infine, ha una posizione tutta sua speciale. Esso è infatti uno dei due prodotti fondamentali della fermentazione alcolica e non un prodotto accessorio. Ma non è di questo che io voglio parlare, bensì della possibilità che per l'acido carbonico si prospetta di reinserirsi nel metabolismo del lievito come apportatore di anelli di carbonio nella catena delle resintesi, di cui il lievito è capace. I fatti che si vanno

via via segnalando in questi ultimi anni dai ricercatori di zimochimica ed enzimologia sono tali ormai da farci ritenere che la riorganicazione del biossido di carbonio è un fenomeno assai più diffuso di quanto non pensassero i biochimici di vent'anni fa. Siamo qui certamente di fronte a un campo d'indagine assai suggestivo.

Un'esposizione, anche schematica, su argomento di zimochimica del genere di quello qui trattato non può chiudersi senza sottolineare l'importanza dello studio chimico ed enzimologico dei lieviti di vinificazione. L'intero edificio della zimochimica e della zimoenzimologia è stato costruito sulla cellula del *Saccharomyces cerevisiae*. Non contestiamo la maestosità di questo edificio, ma siamo convinti che molti nuovi fatti, ricchi di significato teorico non meno che di pratiche applicazioni, attendono la luce dall'investigazione della lunga schiera di lieviti che presiedono alla trasformazione del mosto d'uva in vino.

RIASSUNTO

L'A. passa in rassegna i principali prodotti accessori della fermentazione alcolica, accennando in particolar modo agli aspetti ancora insoluti dei loro processi di genesi.

SUMMARY

THE ACCESSORY PROCESSES OF THE ALCOHOLIC FERMENTATION OF GRAPE MUST

by Claudio Antoniani

The author reviews the principal accessory products of the alcoholic fermentation, giving particular attention to the still unsolved aspects of the processes of genesis.

Ricevuto il 13 ottobre 1950.

STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
(Direttore: Cesare Sibilia)
ROMA

Anna-Vittoria Gagnotto

OSSERVAZIONI SU UN CANCRO DEI RAMI DI PERO

Nell'inverno scorso il prof. Gaetano Zappalà inviò alla Stazione di Patologia vegetale rami di pero provenienti da Trecastagni (Sicilia), che presentavano cancri talora assai estesi e cingenti trasversalmente i rami affetti. A ciò sembra forse riferirsi l'affermazione dei proprietarî, che l'alterazione manifestatasi circa due anni prima produceva un « anello di secco sui rami ». Si trattava di peri giovani, dell'età di circa dieci o quindici anni.

Per effetto dell'alterazione, nelle zone in cui l'attacco è relativamente recente, si ha l'essiccamento delle zone esterne della corteccia che si mostrano, in un primo tempo, come rigonfiate, con molte screpolature, spesso più evidenti in senso longitudinale. In questo stadio il colore della zona infetta è più rossastro di quello dei tessuti sani circostanti.

Sollevando con un coltello questa parte esterna, la corteccia si mostra imbrunita; tale annerimento si estende fino al cambio. Più profondamente però è evidente una gommosi del cilindro centrale e dei raggi midollari.

Col passare del tempo l'infezione progredisce, circondando spesso tutto il ramo. I tessuti si raggrinzano e si screpolano profondamente assumendo una tinta sempre più scura, tendente al nero. I margini della zona infetta appaiono sollevati; e tutta la zona alterata assume l'aspetto di un cancro vero e proprio.

Osservando i rami così colpiti con una lente d'ingrandimento si sono individuate nel cancro pustole bianche puntiformi, richiamanti per il loro aspetto sporodochi di *Fusarium*, ma che, prelevate con un ago e spappolate in acqua, hanno presentato conidi diritti o appena curvi, arrotondati agli apici.

I conidi poi sono jalini, plurisettati (5-6 settati), e misurano da 45 a 60 μ.

Le pustole (sporodochi) sembrarono dunque riferibili al genere *Cylindrocarpon*, segregato, com'è noto, ad opera di H. W. Wollenweber, dal genere *Fusarium* e di cui è tipo *F. Wilkommii* Lind.

Su agar di Czapek-Dox, si sono ottenute colonie presentanti micelio aereo, bianco, feltroso-lanosetto, basso, a margine continuo, e micelio sommerso irradiantesi irregolarmente a ventaglio ad andamento

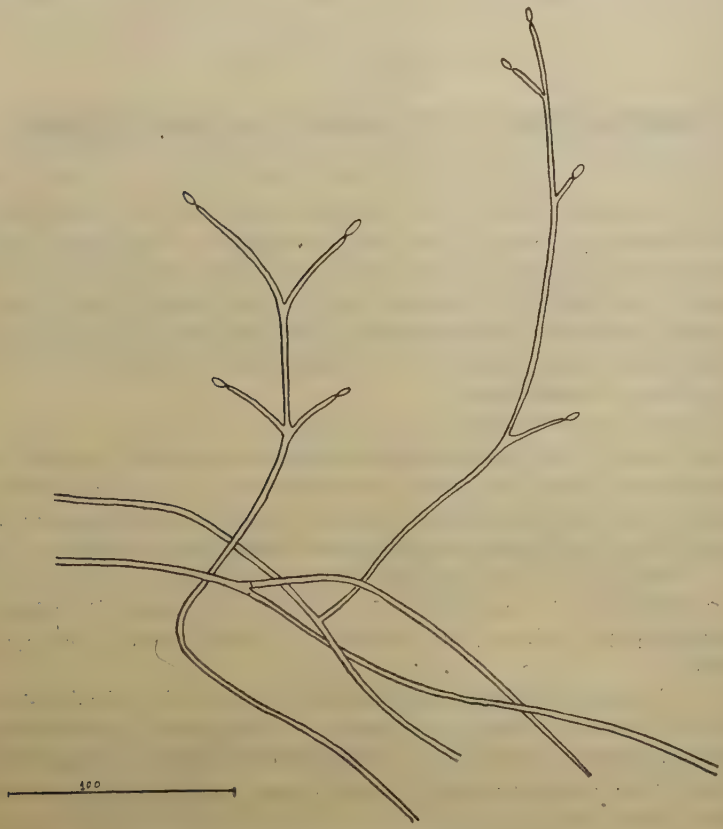


Fig. 1. – Conidiofori a ramificazione verticillata, con conidi giovani.

dendritico e di pallida tonalità nocciola. Sul rovescio della colonia si nota, dopo un certo tempo, uno stroma plectenchimatico di tonalità giallo arancio (n. 237 di Séguy) che, coll'invecchiare, tende ad incupirsi fino al marrone bruciato (n. 336 di Séguy).

Nelle colonie di più antica data la tonalità può avvicinarsi a quello del n. 111 di Séguy.

Sia il colore iniziale che le variazioni successive di colore partono dal punto d'inoculo ed, in un primo tempo, sono localizzati al centro.

Più tardi si diffonde anche nel substrato una colorazione lievemente aranciata (n. 193 di Séguy).

Il colore marrone scuro poi si nota anche sul diritto, nelle colonie in tubo, al limite tra micelio e agar.

Microscopicamente la colonia presenta ife jaline, constanti di cellule di circa 2,7 μ di diametro e lunghe 25-30 μ.

Dal micelio bianco aereo sopramenzionato, talora sostenuti da conidifoori a ramificazione verticillata (fig. 1), sorgono conidi normalmente cilindrici (a volte anche ovali), continui di 5,5 — 6 × 2,7 — 3 μ.

Dopo un certo tempo, circa un mese, generalmente in corrispondenza del micelio sommerso dendritico, si ha la formazione degli sporodochi di *Cylindrocarpon* del diametro massimo di mm. 1 circa, talora confluenti.

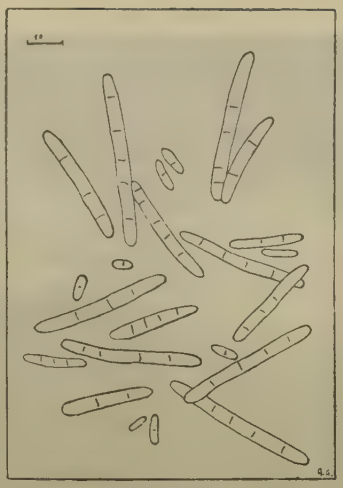


Fig. 2. — Conidi di *Cylindrocarpon* (su sporodochi).

Gli sporodochi sono subgelatinosi e di tonalità lattescente prima, poi nocciola (n. 339 di Séguy).

Sul rovescio della colonia e limitatamente all'area da essi occupata, gli stessi sporodochi imprimono una colorazione decisamente scura, quasi nera al substrato; colorazione che, nelle colonie vecchie di alcuni mesi, possono essi stessi assumere e mostrare quindi sul diritto della colonia.

Osservati al microscopio gli sporodochi, nei primi stadî della loro formazione, risultano costituiti da un fittissimo aggregato di conidi diritti o appena curvi, come si è detto cogli apici arrotondati, 1-5 settati (fig. 2).

La larghezza media è sui 5,5 μ. La lunghezza, largamente dipendente dal numero delle cellule *, è di 13-25 μ nei conidi 1-settati; 22-40 μ nei conidi 3-settati; 43-50 μ nei 4-settati; 45-55 μ nei 5-settati.

Molto rari sono, negli sporodochi, i conidi continui, più lunghi di quelli precedentemente descritti (8 × 2 — 2,7 μ).

Anche rari sono i conidi 2-settati.

Dopo circa quattro mesi, i conidi possono rigonfiarsi e spezzarsi.

In colture vecchie, si osservano anche abbondanti conidi 6-settati, misuranti 45-71 × 5,5 μ.

* La lunghezza di queste cellule si aggira intorno agli 8-10 μ, ma può scendere fino a 4 μ.

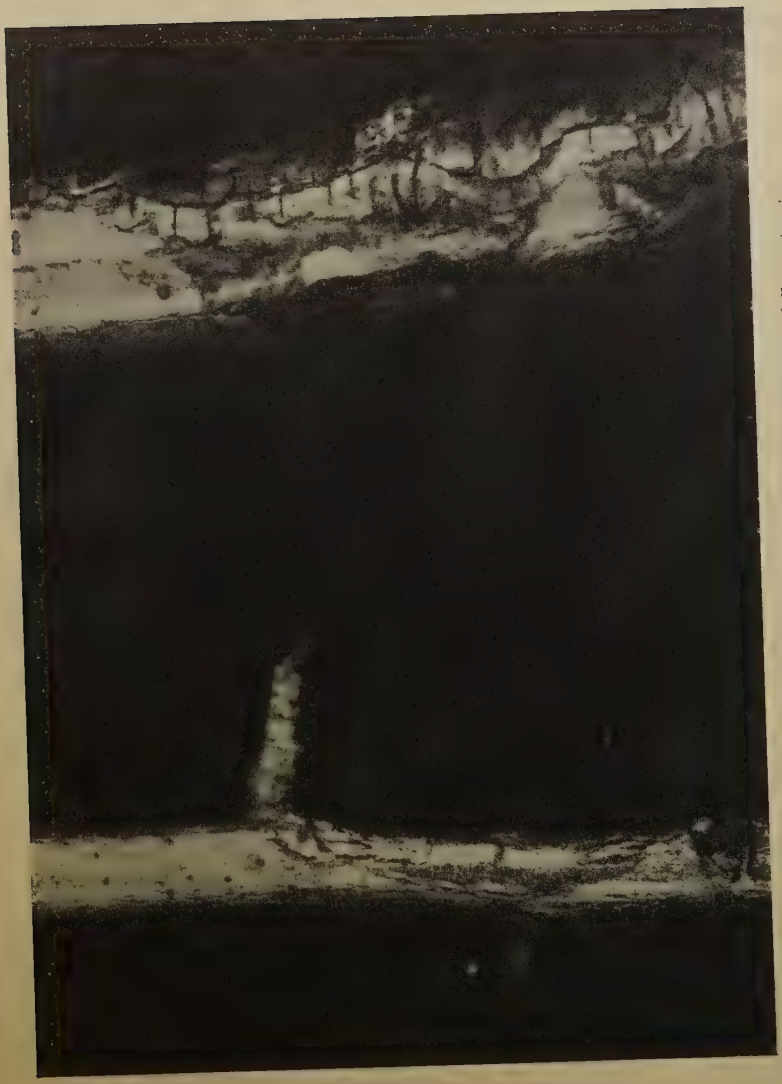


Fig. 3. – Rami di pero inoculati in cui è evidente l'alterazione della corteccia.

Nelle colture vecchie tuttavia, in corrispondenza del micelio aereo bianco e basso, si notano microconidi cilindrici, in genere un po' più lunghi di quelli delle colonie più giovani, misuranti 8-15 × 2,7-3 μ.

Il fungo è stato inoculato su rami di pero del nostro campo sperimentale il giorno 18 aprile 1950.

Le inoculazioni sono state eseguite praticando nella corteccia una ferita parallela all'asse longitudinale del ramo o sollevando un piccolo lembo di corteccia, senza raggiungere il cambio.

Si introdusse poi, nelle zone così messe allo scoperto, un pezzetto di agar portante il micelio e sporodochi di *Cylindrocarpon*.

Eseguita l'inoculazione, nel primo caso si avvicinarono i lembi della ferita e nel secondo si ricoprì colla corteccia sollevata il legno messo a nudo e poi si fasciò con cotone imbevuto di acqua sterile. Il cotone fu avvolto con carta oleata e il manicotto così ottenuto fu legato con rafia.

Dopo circa un mese si potè osservare il risultato positivo (fig. 3) delle inoculazioni e si notò il migliore attecchimento di quelle eseguite col secondo metodo.

Il tipo d'alterazione ottenuta corrisponde a quella precedentemente descritta, cioè: essiccamento e rigonfiamento della corteccia con screpolature evidenti, imbrunimento dei tessuti sottostanti e gommosi del cilindro centrale, che si estende lungo i rami midollari.

Dopo 1 mese le dimensioni dei cancri erano di 4 cm. di lunghezza e 2 cm. circa di larghezza.

Nei reisolamenti si ottennero culture aventi gli stessi aspetti macroscopici dianzi descritti.

Sul micelio aereo si ebbe anche la formazione di microconidi jalini di 5 × 2,7-3 μ.

Lo stesso micelio, però, dopo qualche tempo, dette, in goccie acquose, conidi più lunghi dei precedenti, che furono interpretati come forme in via d'accrescimento.

Difatti, insieme a quelli misuranti in genere circa 8-13 × 2,7-3 μ (il che del resto si era notato anche nelle colonie più vecchie dei precedenti isolamenti), si osservarono conidi lunghi 27-32 μ (ed anche fino a 40) e larghi al centro 3,2 μ ed in corrispondenza degli apici 5 μ (fig. 4).

Fig. 4. - Microconidi e conidi in via d'accrescimento.

Tali conidi erano alquanto ingrossati alle estremità e talora settati al disotto dell'ingrossamento.

Purtroppo, forse a causa delle elevate temperature estive, non si sono ottenuti finora, nei successivi reisolamenti, micelio sommerso e sporodochi caratteristici di *Cylindrocarpon*.

Il fungo isolato può per alcuni e diversi caratteri essere avvicinato alle seguenti specie:

Cylindrocarpon heteronemum (Ber. et Brme.) Wr., *C. candidum* (Link.) Wr., *C. decumbens* Wr., *C. mali* (All.) Wr.

Al *C. heteronemum* si avvicina nei primi stadî di crescita della colonia per l'aspetto del micelio bianco; talvolta giallastro e per le dimensioni dei microconidi. Wollenweber stesso, d'altra parte, afferma che lo stato microconidico è simile a quello degli altri generi di questa specie.

Nei successivi stadî, però, il fungo isolato differisce nettamente da questa specie, che è stata isolata da frutti di pero e melo marcescenti, per la produzione di macroconidi e sporodochi.

I caratteri che avvicinano il fungo in esame a *C. candidum* sono i seguenti: forma e dimensioni approssimative dei micro- e macroconidi, presenza di sporodochi, formazione di uno stroma lasso, presenza, in un secondo tempo, nei rami conidioforî di ramificazioni a verticillo.

D'altra parte, *C. candidum*, in natura, tipicamente segnalato su faggio e mai isolato da peri, presenta stromi di colore finale nero-olivaceo e tonalità giallo-verdi del micelio, che non sono mai state osservate nel fungo in studio. Esso non sembra specie patogena.

L'avvicinamento a *C. decumbens* è determinato unicamente dallo aspetto macroscopico delle colonie presentanti micelio aereo e sommerso e dai conidi 3-5 - settati diritti o lievemente curvi presentanti misure longitudinali e, sopratutto, trasversali simili a quelle del *Cylindrocarpon* isolato da pero. Esso presenta però discordanze sostanziali, quali l'assenza di sporodochi e la presenza di clamidospore terminali.

Alla specie *C. mali* il fungo isolato può essere avvicinato per la forma diritta o lievemente curva, per gli apici arrotondati e per le dimensioni dei micro- e macroconidi. Coincidono anche la presenza di sporodochi e il colore degli stessi, la presenza e colore dello stroma plectenchimatico e l'aspetto dei conidiofori raramente ramificati a verticillo.

Inoltre il *C. mali* è stato isolato dalla corteccia e dal legno di rami di Pomacee (pero comune, ecc.) verso i quali si dimostra particolarmente patogeno, determinando l'imbrunimento e la morte dei tessuti.

Nella diagnosi originale non ho, a dir il vero, trovato menzione, in *C. mali*, del micelio sommerso da me osservato nei primi isolamenti.

Credo tuttavia che le variazioni del fungo o l'influenza del substrato e dell'ambiente in genere possano, in via induttiva, dar ragione di ciò e ritengo pertanto di poter riferire, provvisoriamente, il fungo trovato nei cancri del pero a *C. mali* (All.) Wr.

Nella letteratura precedente ho trovato accenno a trattamenti contro cancri da *Nectria*, su piante di melo, a base di composti organici intesi, più che a sopprimere il patogeno, a stimolare la formazione di un tessuto cicatriziale.

Efficace azione fungicida dimostrarono i trattamenti con cryptonol (solfato 8-idrossichinolina) al 10 % e la migliore azione cicatrizzante quelli con acido γ-indol 3-butirrico.

Ai peri siciliani sono stati fatti trattamenti, il primo anno, con poltiglia bordolese, con scarsi risultati.

Nel secondo anno i trattamenti con poltiglia bordolese sono stati intensificati, giungendo fino a 6-7 irrorazioni.

In seguito a tali trattamenti mi è stato comunicato che i danni sono sensibilmente ridotti.

Nota aggiunta

Nel mese di gennaio le colonie di *Cylindrocarpon*, ottenute dai reisolamenti del micete inoculato nei rami di pero, hanno presentato gli sporodochi caratteristici del fungo.

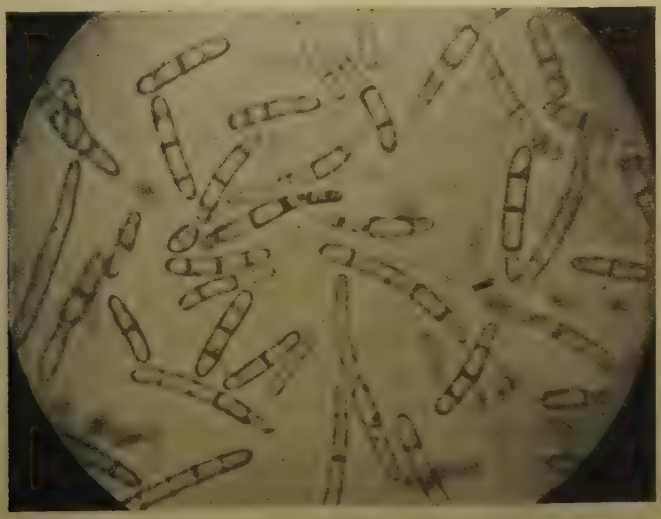


Fig. 5. – Macroconidi di *Cylindrocarpon* riottenuti in coltura.

L'aspetto macroscopico ed il colore di questi corpi è del tutto simile a quello della forma precedentemente descritta, e la forma e le dimensioni dei macroconidi sono pure, come risulta dalla fig. 5 e dalle misure sottoriportate, perfettamente coincidenti. I conidi 3-settati misurano 24-30 × × 3,5 μ; quelli 4-settati 30-45 × 4 μ; e quelli 5-settati 44-57 × 5 μ. (I conidi 4-settati sono rari; al contrario i conidi 5-settati sono molto comuni).

Il differenziarsi dei macroconidi in coltura nello stesso periodo stagionale in cui furono osservati in natura avvalora l'ipotesi che la produzione degli stessi sia in rapporto alle basse temperature invernali (inferiori ai 15°-20° C.).

RIASSUNTO

È descritto un cancro dei rami di pero nella zona di Trecastagni (Sicilia). L'agente patogeno (non ancora segnalato in Italia), riferito provvisoriamente a *Cylindrocarpon mali* (All.) Wr., è descritto nei suoi principali aspetti morfologici.

Dalle inoculazioni, risultate positive, il fungo è stato reisolato.

Trattamenti frequenti con poltiglia bordolese sono risultati efficaci.

SUMMARY

OBSERVATIONS ON A CANKER OF PEAR BRANCHES

by Anna-Vittoria Gagnotto

The author reports on a canker of pear branches found at Trecastagni, Sicily. The parasite (not yet recorded from Italy) is described in its morphological aspects and is provisionally referred to *Cylindrocarpon mali* (All.) Wr.

The disease was reproduced by inoculations of pear branches, and the fungus was re-isolated from this material.

Frequent treatments with bordeaux mixture controlled the disease.

BIBLIOGRAFIA

(1) Appel, O., und Wollenweber, H. W. Die Kultur als Grundlage zur besseren Unterscheidung systematisch schwieriger Hyphomyceten. *Ber. dtsch. botan. Ges.*, 1910, XXVIII, 435-448 (437), Abb. 1, Taf. XII, 4.

(2) Crowdy, S. H. A progress report on the effect of certain organic acids on the growth of *Nectria galligena*. *Rep. Agric. Hort. Res. Sta.*, Bristol, 1947, 158-163, 12 figs., 1 graph.

(3) Crowdy, S. H. A progress report on the effect of organic chemicals on the healing of wounds on apple trees. *Rep. Agric. Hort. Res. Sta.*, Bristol, 1948, 155-160, 1 fig., 1 graph.

(4) Wollenweber, H. W. Eine morphologish pathologische Studie zur Abgrenzung von Pilzgruppen mit cylindrischen und sichelförmigen Konidienformen. *Phytopathology*, 1913, III, 225-226, Taf. XX-XXII.

(5) Wollenweber, H. W. Fusaria autographice delineata. *Annales Mycologici*, 1917, XV, 1/2, 29-56.

(6) Wollenweber, H. W. Pyrenomicetenstudien. *Angew. Botanik*, 1924, VI, 300-313 168-212 (179-200-204).

(7) Wollenweber, H. W. Pyrenomicetenstudien, II. *Angew. Botanik*, 1926, VIII, (304).

(8) Wollenweber, H. W. Ueber Fruchtformen der krebserregenden Nectriaceen. *Zeitschr. für Parasitenkunde*, 1928, I, 1, 138-173, 20 Abb.

Ricevuto il 14 ottobre 1950.

ISTITUTO NAZIONALE DI GENETICA PER LA CEREALICOLTURA
"NAZARENO STRAMPELLI"
(Direttore: Ugo de Cillis)
ROMA

Eugenio Giacanelli

RICERCHE SUL CONTENUTO IN CATALASI DI VARIE RAZZE DI FRUMENTO

Nota II

Nel 1946 (6), davo notizia di alcune ricerche preliminari sul contenuto di catalasi in alcune varietà di frumento Strampelli del raccolto 1945. Dai risultati ottenuti si concluse provvisoriamente che ogni varietà di frumento, rispetto alle altre, si classifica in un ordine costante nei diversi ambienti e che, d'altra parte, l'ambiente influenza il contenuto stesso.

L'interesse suscitato da queste prime indagini, insieme con numerose ricerche di altri sull'attività della catalasi vegetale, da alcuni considerata, dopo le osservazioni di Heinike (4), come indice dell'attività metabolica generale della pianta, spinsero ad allargare le ricerche iniziate, prendendo in considerazione cinque varietà Strampelli: « Libero », « Tevere », « Novaro », « Mentana », « Roma », raccolte nelle annate 1946, 1947, 1948, in tre diverse zone: Lombardia (S. Angelo Lodigiano), Lazio (Roma), Puglia (Foggia). I campioni raccolti e conservati in perfette condizioni, esenti da polvere, da umidità eccessiva e da attacchi parassitari, furono esaminati un gran numero di volte per ottenere valori medi soddisfacenti, per osservare le variazioni della ricchezza catalasica nelle diverse varietà, nelle diverse annate e nelle diverse zone. Inoltre si è ripetuto l'esame della correlazione già adombrata nella precedente nota fra attività catalasica e attitudine alla panificazione.

Ferme restando le considerazioni svolte nella citata nota (6) circa il materiale in esame costituito da granella e non da farina, si trattava ora di scegliere il metodo più adatto alla determinazione dell'attività catalasica.

Essa si valuta, com'è noto, in rapporto alla quantità di acqua ossigenata decomposta dalla catalasi contenuta nel materiale in esame, misurando il volume dell'ossigeno svolto (metodo gas-volumetrico) o tito-

lando, mediante permanganato potassico, l'eccesso di acqua ossigenata rimasta indecomposta.

Se il primo metodo è più semplice, non mancano i fautori del metodo per titolazione, più adatto quando si deve lavorare con soluzioni molto diluite. Nel caso in questione poi occorreva indagare ed eventualmente confermare col metodo per titolazione, ciò che era stato intravisto col metodo gas-volumetrico.

Il metodo per titolazione prescelto è stato quello di von Euler (1) e per il suo adattamento al materiale frumento si è tenuto conto di quanto è stato osservato da O. T. Rotini (8). Il metodo, nei suoi dettagli, fu precisamente il seguente:

Si versano cc. 50 di H_2O_2 N/100 in cc. 50 di soluzione tampone di fosfati a pH = 6,8 M/150 in una beuta da 150 cc. a O° C. (in termostato a ghiaccio o elettrico). Si aggiunge 1 cc. di estratto catalasico preparato come è detto oltre e a intervalli uguali, ogni 15 primi, si prelevano campioni da cc. 5 che si versano in beute contenenti cc. 10 di acido solforico-normale. La soluzione solforica si titola con permanganato potassico N/200.

Estratto catalasico: gr. 25 di granella si pestano in un mortaio di porcellana, aiutandosi con quarzo in polvere, in presenza di soluzione tampone a pH = 6,8. La poltiglia si racoglie in un bicchiere portando a cc. 50 complessivi la soluzione tampone adoperata e si pone tutto a O° C. per ore una. Indi si comprime la poltiglia e il liquido, raccolto per decantazione, si centrifuga fino a limpidezza. Le soluzioni furono preparate e conservate con tutte le precauzioni necessarie, essendo a un grado di diluizione molto spinto: quella di permanganato N/200 fu controllata con soluzione di acido ossalico N/200 a intervalli di 10 giorni. Quella di acqua ossigenata N/100 fu ottenuta partendo da peridrolo Merk al 30 % e rinnovata ogni giorno in cui si doveva adoperare: allo scopo cc. 14,17 di peridrolo si portavano a cc. 250 con acqua bidistillata ottenendo così acqua ossigenata normale, che si diluiva con acqua bidistillata a N/100. Per le titolazioni si adoperarono microburette a 1/100 di cc.

Si deve ricordare ora che il fenomeno osservato nell'azione della catalasi sull'acqua ossigenata è la risultante di due processi antagonisti:

1) decomposizione di H_2O_2 dovuta alla catalasi con liberazione di ossigeno molecolare;

2) distruzione di catalasi per azione dell'acqua ossigenata, proporzionale alla concentrazione del substrato in acqua ossigenata.

I due processi antagonisti spiegano, come hanno osservato Euler e collaboratori, perchè la costante di velocità della reazione non ha nel tempo un valore fisso, ma diminuisce. Tale fatto, confermato dalle osservazioni nel corso di questo lavoro, ha consigliato di ripetere le determinazioni a diversi intervalli.

In quanto alle condizioni più opportune per determinare l'attività catalasica, due metodi, l'uno seguìto dalla scuola svizzero-tedesca e l'altro dalla scuola americana, sono attualmente adottati:

Secondo il primo, l'attività catalasica va determinata a 0° C. e in soluzione diluita, condizioni nelle quali la reazione è monomolecolare e la costante di velocità è quasi proporzionale alla concentrazione della catalasi. L'attività catalasica di una sostanza è data dal valore del coefficiente K riferito a un grammo della sostanza stessa, o a un cc. di soluzione. Questa è la definizione secondo Euler il quale ha espresso l'attività della catalasi nella stessa maniera con cui si esprime l'attività degli enzimi (saccarasi, maltasi, ecc.). È bene però notare che, a rigor di termini, la catalasi non si può considerare un enzima nel vero significato della parola, perchè, se è strettamente specifica come ogni altro enzima (la catalasi non può agire che sul perossido d'idrogeno e non su altri perossidi), il suo potere di decomposizione di H_2O_2 non è illimitato; una data quantità di catalasi non può decomporre che una data quantità di H_2O_2.

La scuola americana invece misura l'attività catalasica a mezzo del volume di ossigeno liberato a una temperatura di 25° C. o vicino a essa.

In questo lavoro si è seguita la scuola tedesca, principalmente perchè a 0° — 3° C. si ha l'*optimum* di temperatura per l'azione della catalassi con massimo sviluppo di ossigeno. Ciò dipende dal fatto che a questa temperatura il processo antagonista prima accennato viene attenuato al minimo grado, vale a dire che si ha la minima distruzione di catalasi, mentre a temperature più elevate la distruzione della catalasi domina l'andamento della reazione. Se operando a 0° C., la reazione ha un andamento più lento ciò costituisce un vantaggio permettendo di seguirla più comodamente. Ciò che si perde in tempo si acquista in comodità di esecuzione e chiarezza di risultati specie considerando le titolazioni da eseguire fra un prelevamento e l'altro.

Tutti i vari campioni delle varie zone di coltura vennero conservati in ambiente asciutto, in sacchetti di tela, al riparo da qualunque attacco parassitario. Le analisi vennero iniziate nell'autunno immediatamente seguente la raccolta. Con detto metodo sono state esaminate le suddette cinque varietà di frumento Strampelli raccolte in tre zone a diversa latitudine e in tre anni consecutivi (1946-1947-1948). Avanti d'iniziare l'esame di ogni varietà, di ogni zona e di ogni annata, furono eseguite determinazioni « in bianco » intese a determinare la quantità di H_2O_2 decomposta da impurità all'infuori della catalasi. Di tale quantità risultata molto piccola (cc. 0,01-0,02) è stato sempre tenuto conto nelle determinazioni. Ogni determinazione fu eseguita in doppio.

Per ogni campione poi si ripetevano consecutivamente durante almeno sei giorni queste determinazioni in doppio in modo d'avere dodici dati numerici. Complessivamente, pertanto, le determinazioni eseguite ammontano a 3780 (1890 coppie, 5 varietà di tre zone, per tre anni e prelevamenti in sette tempi per sei giorni consecutivi). Posto per ogni campione l'estratto catalasico a contatto con l'acqua ossigenata N/200, si prelevavano, dopo 15 minuti primi, cc. 5 della soluzione e si titolavano con permanganato potassico N/200, altri prelevamenti venivano rispettivamente eseguiti dopo 30'-45'-60'-75'-90'-105' ed eseguite le relative titolazioni in maniera da seguire progressivamente la reazione nel tempo da 0 a 105'. I risultati ottenuti vengono riportati nella seguente tabella I.

L'attività catalasica si esprime, di consueto, mediante il coefficiente di velocità K calcolato con la formula:

$$K = \frac{1}{t} \log \cdot \frac{A_o}{A_o - x}$$

dove A_o = quantità in cc. di H_2O_2 presente all'inizio della reazione;
x = quantità in cc. di H_2O_2 distrutta all'istante t.;
t = tempo.

In questo lavoro si è calcolato il coefficiente K nelle varie determinazioni, ai tempi 15', 60', 90', 105', onde avere una più precisa rappresentazione dell'andamento della reazione e conseguentemente dell'effettivo contenuto catalasico dei campioni esaminati. Tuttavia, per gli scopi della ricerca, più che il contenuto catalasico assoluto interessava il confronto fra i contenuti catalasici dei diversi campioni in esame e pertanto si è voluto vedere se era più conveniente il confronto dei dati originali d'analisi e cioè delle quantità dei cc. di acqua ossigenata effettivamente distrutta a ogni tempo. Esaminati questi dati si è riscontrato che, approssimativamente, l'andamento della reazione attraverso il tempo seguiva una curva parabolica del tipo: $Y^2 = 2bx$ ove

Y = cc. di H_2O_2 distrutti dalla catalasi a un determinato intervallo di tempo;
x = tempo;
$2b$ = una costante dipendente dal materiale in esame.

Esaminata statisticamente la concordanza dei dati teorici ricavabili dalla formula di previsione $Y^2 = 2bx$ coi dati sperimentali si è riscontrato il miglior adattamento della curva teorica al tempo 90'. Infatti calcolando l'errore quadratico medio della previsione e riportando questo

Tabella I

Varietà	Località	Annata di raccolto	A 15′		A 30′	A 45′	A 60′		A 75′	A 90′		A 105′	
			cc. H_2O_2	Coeff. vel. K	cc. H_2O_2	cc. H_2O_2	cc. H_2O_2	Coeff. vel. K	cc. H_2O_2	cc. H_2O_2	Coeff. vel. K	cc. H_2O_2	Coeff. vel. K
Libero » .	S. Angelo	1946	0,80	0,01160	1,28	1,55	1,88	0,007851	2,04	2,12	0,006122	2,20	0,005515
Libero » .	S. Angelo	1947	0,90	0,013215	1,30	1,60	1,95	0,008062	2,09	2,26	0,006675	2,40	0,006220
Libero » .	S. Angelo	1948	0,85	0,012407	1,38	1,80	2,15	0,009355	2,42	2,59	0,008099	2,65	0,007182
Libero » .	Roma	1946	1,30	0,020051	2,05	2,50	3 —	0,015254	3,30	3,50	0,013362	3,60	0,012109
Libero » .	Roma	1947	1,22	0,018626	1,86	2,49	2,82	0,013819	3,02	3,26	0,011715	3,49	0,011390
Libero » .	Roma	1948	1,10	0,016546	1,85	2,55	3 —	0,015254	3,25	3,46	0,013070	3,63	0,012325
Libero » .	Foggia	1946	1,44	0,022619	2,10	2,70	3,10	0,016108	3,42	3,50	0,013362	3,60	0,012109
Libero » .	Foggia	1947	1,49	0,023561	2,30	2,82	3,24	0,017382	3,53	3,78	0,015655	3,98	0,012526
Libero » .	Foggia	1948	1,50	0,023751	2,40	2,97	3,25	0,018457	3,62	3,82	0,016025	4 —	0,015310
Novaro » .	S. Angelo	1946	0,60	0,008513	1 —	1,40	1,60	0,006420	1,78	1,91	0,005341	2 —	0,004859
Novaro » .	S. Angelo	1947	0,52	0,007312	0,99	1,29	1,58	0,006322	1,78	1,91	0,005341	2,05	0,005019
Novaro » .	S. Angelo	1948	0,70	0,010043	1,22	1,70	2 —	0,008504	2,19	2,30	0,006838	2,40	0,006230
Novaro » .	Roma	1946	1,04	0,015528	1,68	2 —	2,25	0,009952	2,44	2,59	0,008099	2,60	0,006982
Novaro » .	Roma	1947	0,93	0,013704	1,45	1,98	2,34	0,010506	2,57	2,83	0,009264	3,04	0,008908
Novaro » .	Roma	1948	1 —	0,014859	1,73	2,38	2,75	0,013293	2,95	3,10	0,010738	3,18	0,009614
Novaro » .	Foggia	1946	1,16	0,017578	1,87	2,50	2,90	0,014442	3,18	3,28	0,011843	3,38	0,010721
Novaro » .	Foggia	1947	0,99	0,014693	1,60	2,08	2,39	0,013290	2,66	2,88	0,009522	3,07	0,009055
Novaro » .	Foggia	1948	1,12	0,016888	2,18	2,73	3,07	0,015847	3,26	3,40	0,012646	3,50	0,011453
Tevere » .	S. Angelo	1946	0,78	0,011294	1,20	1,56	1,80	0,007429	1,94	2,02	0,005743	2,10	0,005182
Tevere » .	S. Angelo	1947	0,69	0,009888	1,10	1,39	1,68	0,006816	1,86	2,10	0,006045	2,20	0,005515
Tevere » .	S. Angelo	1948	0,60	0,008513	1,18	1,62	1,98	0,008393	2,10	2,20	0,006435	2,30	0,005861
Tevere » .	Roma	1946	1,14	0,017231	1,90	2,42	2,88	0,014284	3,09	3,18	0,011216	3,20	0,009719
Tevere » .	Roma	1947	1 —	0,014859	1,68	2,20	2,58	0,012080	2,80	3,03	0,010337	3,20	0,009719
Tevere » .	Roma	1948	0,90	0,013215	1,50	1,82	2,15	0,009358	2,40	2,52	0,007782	2,60	0,006982
Tevere » .	Foggia	1946	0,78	0,011294	1,40	1,98	2,40	0,010886	2,60	3,08	0,010622	3,20	0,009719
Tevere » .	Foggia	1947	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	manca
Tevere » .	Foggia	1948	0,97	0,014361	1,80	2,42	2,79	0,013592	3,05	3,16	0,011094	3,20	0,009719
Mentana »	S. Angelo	1946	0,40	0,005552	0,70	1 —	1,30	0,005012	1,42	1,54	0,004086	1,60	0,003668
Mentana »	S. Angelo	1947	0,35	0,004833	0,65	0,96	1,25	0,004789	1,46	1,60	0,004280	1,85	0,004395
Mentana »	S. Angelo	1948	0,60	0,008513	1,10	1,59	1,86	0,007744	2 —	2,12	0,006122	2,18	0,005448
Mentana »	Roma	1946	0,97	0,014361	1,50	1,77	2 —	0,008504	2,20	2,30	0,006838	2,40	0,006620
Mentana »	Roma	1947	0,75	0,010822	1,27	1,78	2,24	0,009892	2,59	2,78	0,009011	2,88	0,008162
Mentana »	Roma	1948	0,95	0,014031	1,62	2,22	2,55	0,011875	2,75	2,87	0,009470	2,98	0,008622
Mentana »	Foggia	1946	0,75	0,010822	1,22	1,70	2,10	0,009068	2,40	2,60	0,008146	2,78	0,007724
Mentana »	Foggia	1947	0,72	0,010354	1,21	1,58	1,91	0,008012	2,10	2,38	0,007172	2,69	0,007345
Mentana »	Foggia	1948	0,82	0,011927	1,40	1,95	2,40	0,010886	2,68	2,88	0,009522	3 —	0,008716
Roma » . .	S. Angelo	1946	0,28	0,003837	0,50	0,70	0,80	0,002802	0,98	1,12	0,002814	1,20	0,002610
Roma » . .	S. Angelo	1947	0,30	0,004120	0,56	0,80	1,08	0,003303	1,21	1,38	0,003584	1,50	0,002864
Roma » . .	S. Angelo	1948	0,58	0,008211	1,05	1,48	1,75	0,007171	1,90	1,99	0,005632	2,02	0,004923
Roma » . .	Roma	1946	0,97	0,014361	1,19	1,68	1,86	0,007744	2,02	2,17	0,006316	2,22	0,005584
Roma » . .	Roma	1947	0,62	0,008816	1,27	1,75	2 —	0,008504	2,19	2,43	0,007356	2,62	0,007061
Roma » . .	Roma	1948	0,95	0,014031	1,52	1,90	2,30	0,010258	2,49	2,59	0,008099	2,70	0,007387
Roma » . .	Foggia	1946	0,60	0,008513	1,15	1,70	2,05	0,008784	2,37	2,42	0,007343	2,50	0,006593
Roma » . .	Foggia	1947	0,55	0,007760	1,13	1,54	1,75	0,007171	2,04	2,23	0,006554	2,41	0,006257
Roma » . .	Foggia	1948	0,62	0,008816	1,18	1,68	2,10	0,009068	2,40	2,55	0,007917	2,60	0,006982

errore in percentuale della media dei dati a ogni tempo, si ebbero i seguenti risultati:

a 15′ = 24,91 %;
a 30′ = 14 — %;
a 45′ = 9,40 %;
a 60′ = 7,21 %;
a 75′ = 5,48 %;
a 90′ = 3,19 %;
a 105′ = 4,01 %.

Si è ritenuto allora sufficiente portare il successivo esame ai confronti dei dati ricavati al tempo 90′, e, cioè a dire, si è ritenuto sufficiente confrontare le diverse variabili in base al numero dei cc. di H_2O_2 distrutti a 90′. L'analisi della varianza dei suddetti dati ha portato ai seguenti risultati:

Tabella II

Fattori di variabilità	Gradi di libertà	Somma dei quadrati	Varianza	F. trovato	F. per P = 0,01
Varietà	4	33,5448	8,3862	2705,22	3,91
Località	2	57,1616	28,5808	9219,61	4,71
Annata	2	4,7407	2,3703	764,61	4,71
Interazioni:					
Varietà × località	8	2,5399	0,3174	102,38	2,60
Varietà × annata	8	2,3447	0,2930	94,51	2,60
Località × annata	4	1,4339	0,3584	115,61	3,41
Varietà × località × annata	16	2,9818	0,1863	60,09	2,09
Errore	219	0,6772	0,0031		
	263	105,4246			

Un confronto di detta analisi con quella effettuabile sui dati del coefficiente di velocità K calcolato all'istesso tempo di 90′ conferma la convenienza di attenersi per l'esame e le conseguenti deduzioni al dato originario di cc. di H_2O_2 decomposti a 90′. Infatti l'analisi della varianza della costante di velocità K a 90′ ha portato ai seguenti risultati:

Tabella III

Fattori di variabilità	Gradi di libertà	Varianza	F. trovato	F. per P. = 0,01
Varietà	4	0,000148	37	3,93
Località	2	0,000204	102	5,29
Annata	2	0,000007	7	5,29
Errore	35	0,000001	—	—
	43	0,000420		

dal che si vede che pur mantenendosi l'importanza dei fattori di variabilità nell'istesso ordine, il rapporto di ognuno di essi con l'errore è molto minore che non nel caso dei dati originari relativi ai cc. di acqua ossigenata distrutti e determinati.

Ritornando all'esame della tabella II dell'analisi della varianza, si deduce, dai dati a disposizione, che l'influenza maggiore sul contenuto catalasico è esercitata dall'ambiente e successivamente dalla varietà.

È significativa anche l'influenza esercitata dall'annata, cioè principalmente dall'andamento climatico, mentre l'esame delle diverse interazioni mostra che i diversi fattori esaminati interferiscono e s'influenzano reciprocamente; ma tuttavia l'importanza dell'interferenza è molto minore di quella esercitata dall'ambiente, dalla varietà e dal clima in se stessi.

Passando ora all'esame di questi fattori, la cui azione sulla variabilità dei dati è stata analizzata e mediando tutti i dati a disposizione raggruppati secondo i fattori stessi si hanno i risultati che seguono e si discutono:

Rispetto alla località si sono avute le seguenti medie (sempre esprimendo i cc. di H_2O_2 distrutti a 90'):

S. Angelo Lodigiano	cc. 1,94
Roma	» 2,84
Foggia	» 3,00

dal che si deduce un certo parallelismo fra la latitudine e contenuto catalasico, che aumenterebbe col diminuire della latitudine stessa.

Esaminando i dati rispetto all'annata, che, insieme alla località, determina l'ambiente, si hanno le seguenti medie:

1946 = cc. 2,49
1947 = cc. 2,49
1948 = cc. 2,77

A prescindere dall'ambiente terreno, per la cui influenza i rilievi effettuati non si adattano a un esame particolareggiato e attendibile, se ci si vuol riferire all'ambiente climatico, viene da considerare, anzitutto, l'identità dei risultati per le due annate 1945-46 e 1946-47 e torna opportuno, prima di un'analisi dei dati meteorologici a disposizione, considerare anche l'interazione località × annata che fra quelle di primo grado, rivela all'analisi della varianza la maggiore influenza.

I dati di questa interazione si riportano alla seguente tabella IV:

Tabella IV

Annata/Località	S. Angelo	Roma	Foggia	Medie
1946	1,74	2,75	2,97	2,49
1947	1,85	2,86	2,81	2,49
1948	2,24	2,91	3,16	2,77
medie	1,94	2,84	3,00	

dal che si vede che l'ordine delle diverse annate si mantiene costante in tutte e tre le località, come si mantiene costante anche l'ordine delle località nelle diverse annate, salvo pel 1947 in cui il valore di Roma è superiore, per quanto di poco, a quello di Foggia; sicchè, in definitiva, la significabilità dell'interazione è d'attribuirsi ai valori relativi degli scarti fra le annate nelle diverse località e viceversa.

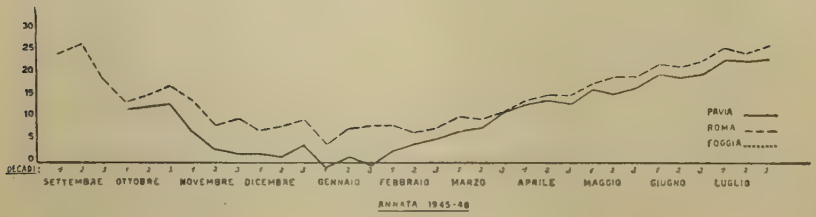
Allo scopo di analizzare ulteriormente i dati rispetto agli andamenti climatici si riportano in diagramma nelle tavole I, II, III e IV l'andamento delle precipitazioni e delle temperature nelle diverse annate e nelle diverse località.

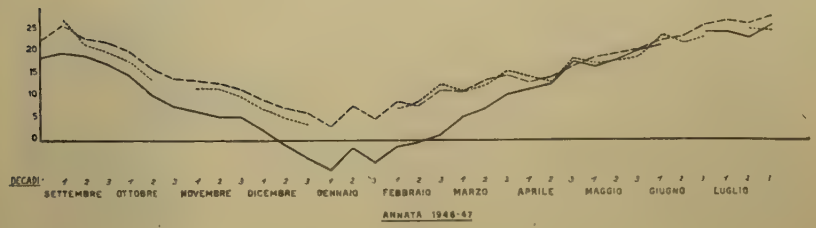
Come si rileva dai diagrammi, l'andamento delle temperature mantiene nelle diverse annate un parallelismo sufficiente a poter dedurre che se vi fosse influenza della temperatura, questa agirebbe nel senso di determinare una maggiore ricchezza catalasica coll'aumentare dei suoi valori.

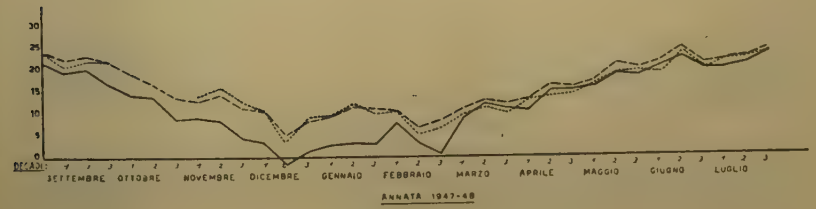
Considerando poi l'andamento delle temperature nelle diverse annate si nota in generale che la più sensibile differenziazione consiste nell'andamento più basso dell'inverno dell'annata 1946-47, rispetto alle altre due annate, il che in confronto all'andamento delle medie di contenuto catalasico nelle tre annate non mostra di aver avuto influenza.

Per quanto riguarda l'andamento delle precipitazioni il parallelismo fra le diverse località nelle tre annate è meno concordante. In proposito conviene fermare l'esame al periodo della maturazione della granella nel quale è intuibile che, se influenze climatiche ci sono, esse debbono maggiormente agire. Questo periodo è stato intanto sensibilmente più piovoso nel 1948 rispetto ai due anni precedenti, il che in confronto ai dati relativi al contenuto catalasico potrebbe far dedurre che a una maggior piovosità corrisponda una maggior ricchezza catalasica; ma questa deduzione sarebbe in netto contrasto col confronto delle diverse località, da

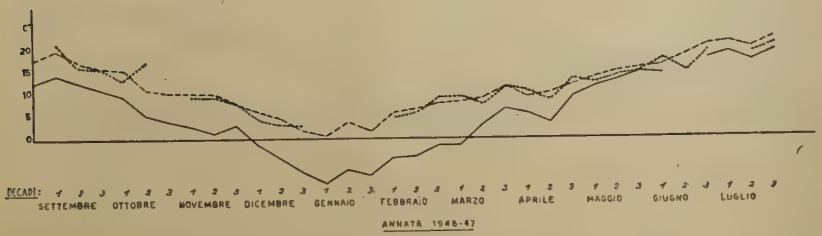
Tavola I

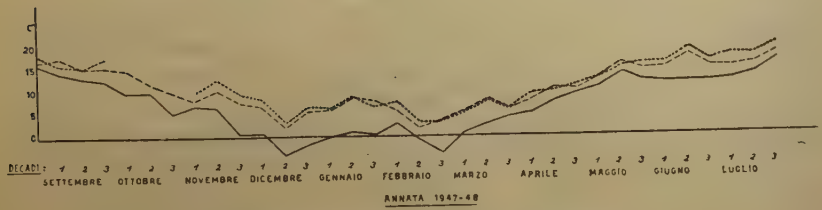






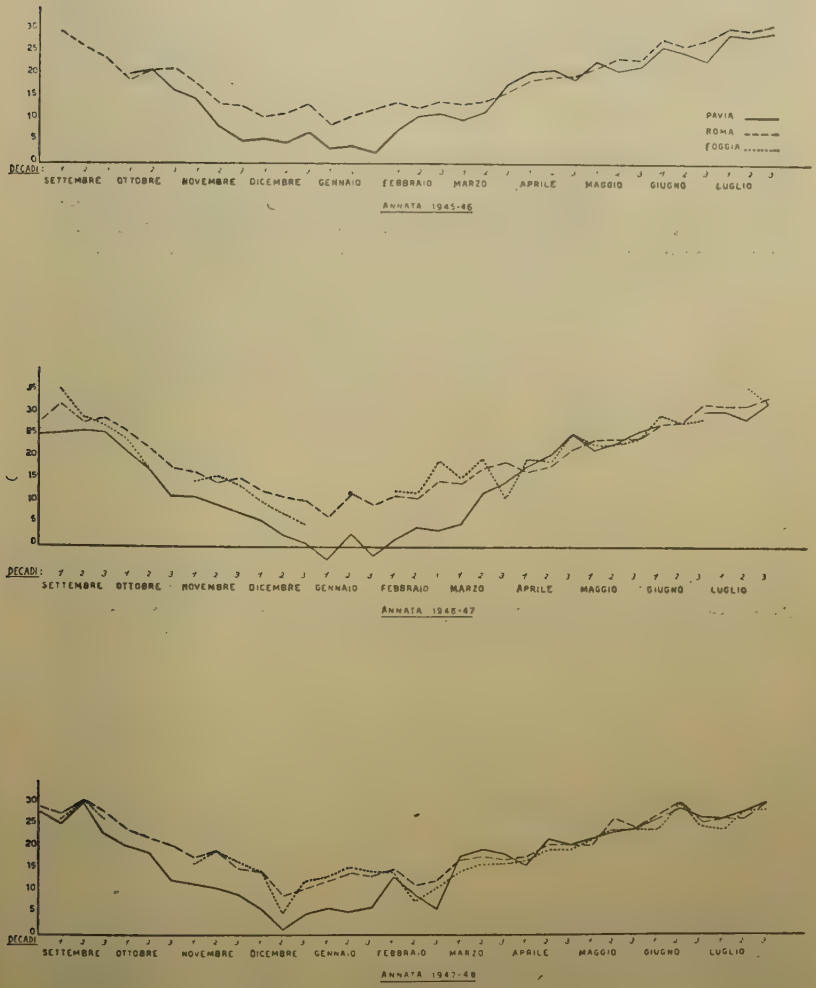
Medie decadiche delle temperature medie.





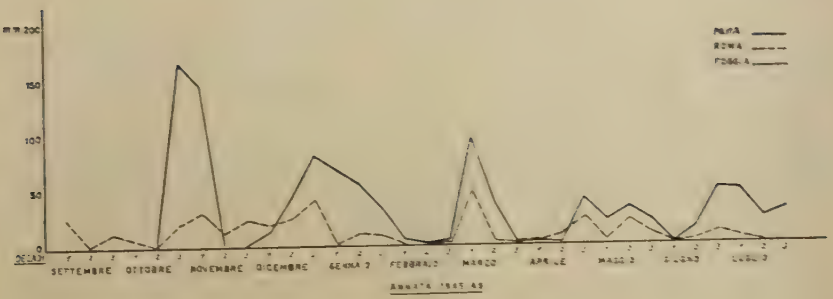
Medie decadiche delle temperature minime.

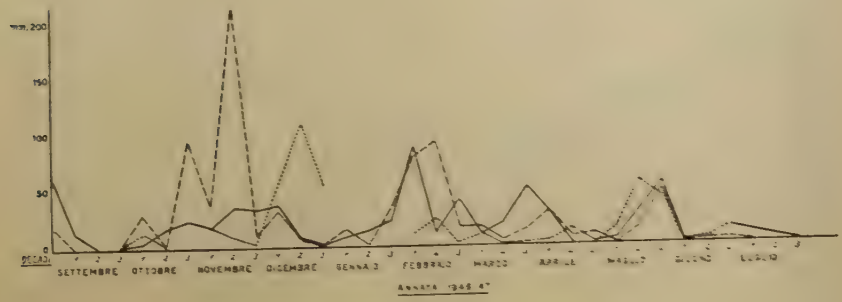
TAVOLA III

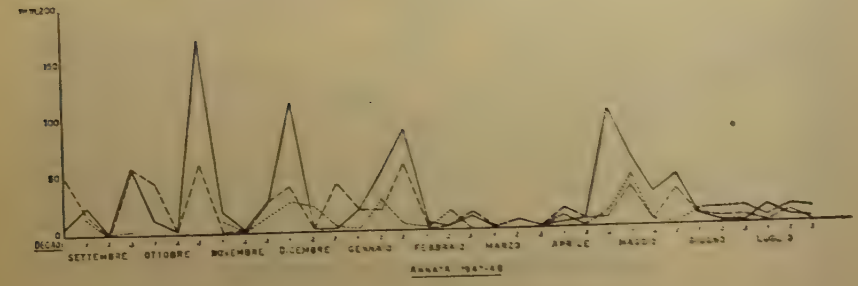


Medie decadiche delle temperature massime.

TAVOLA IV







Precipitazioni.

cui risulta che, viceversa, alle località meno piovose corrisponde un maggior contenuto catalasico. In definitiva pertanto si può dire che non appare evidente rispetto al clima una influenza dell'andamento delle precipitazioni.

Sarebbe stato interessante, dopo quanto si è premesso, poter portare l'esame all'andamento della durata e dell'intensità luminosa, ma, purtroppo, non si hanno in proposito che pochi dati insufficienti a un approfondito esame.

Dall'insieme delle considerazioni non può, in conclusione, dedursi se non quanto già si era accennato e cioè che il contenuto catalasico delle granella va aumentando col diminuire della latitudine e coll'insieme delle condizioni climatiche che il diminuire della latitudine comporta. Sarebbe interessante in proposito controllare tale generica deduzione con prove ad altitudini sensibilmente diverse alla stessa latitudine, il che si cercherà di effettuare se possibile.

Passando ora all'influenza del fattore varietà e cioè del fattore ereditario, dopo che si è già notato che essa è statisticamente significativa, si sono avuti i seguenti dati medi per tutte le annate e tutte le località:

Tabella V

«Libero»	cc. 3,14
«Novaro»	» 2,69
«Tevere»	» 2,66
«Mentana»	» 2,34
«Roma»	» 2,10

e considerando ancora l'andamento delle diverse varietà nelle diverse località si hanno le seguenti medie:

Tabella VI

Località Varietà	«Libero» cc.	«Novaro» cc.	«Tevere» cc.	«Mentana» cc.	«Roma» cc.
S. Angelo	2,32	2,04	2,10	1,75	1,49
Roma	3,40	2,84	2,91	2,65	2,39
Foggia	3,70	3,19	3,12	2,62	2,40

e infine per l'andamento delle diverse varietà nelle diverse annate si ha ancora:

Tabella VII

Annata/Varietà	« Libero » cc.	« Novaro » cc.	« Tevere » cc.	« Mentana » cc.	« Roma » cc.
1946	3,04	2,59	2,76	2,15	1,90
1947	3,09	2,54	2,57	2,25	2,01
1948	3,29	2,93	2,62	2,62	2,38

Dall'insieme dei dati surriferiti si nota che le varietà si ordinano sempre nell'istesso modo sia nelle diverse località che nelle diverse annate, salvo l'ordine reciproco delle varietà « Novaro » e « Tevere » i cui valori sono del resto molto vicini e non statisticamente distinti, sicchè la significabilità statistica delle interazioni varietà × località e varietà × annata va principalmente attribuita a scarti quantitativi nei valori relativi per le diverse varietà nelle diverse annate e località piuttosto che a un diverso ordine in cui le varietà si piazzerebbero nelle diverse annate e nelle diverse località.

In definitiva, pertanto, non può apparire dubbio che il contenuto catalasico sia in ogni modo anche regolato da uno o più fattori ereditari, pur dovendosi ammettere, per quanto si è rilevato sulle influenze ambientali, che l'espressione del carattere ereditario è quantitativamente subordinata alle condizioni ambientali stesse.

In tale circostanza riesce particolarmente difficile lo studio dell'ereditarietà del carattere, che tuttavia sarà intrapreso se i mezzi a disposizione lo permetteranno. In proposito furono eseguite soltanto delle osservazioni sulle F_1 degli ibridi « Libero » × « Roma » e reciproco, e cioè fra le varietà rispettivamente a contenuto catalasico massimo e minimo ottenuti nel 1947 e coltivati nella successiva annata 1947-48, a S. Angelo Lodigiano, in confronto alle varietà progenitrici. I cc. di H_2O_2 consumati a 90′ risultarono:

« Libero »	cc.	2,49
« Roma »	»	1,99
« Roma » × « Libero »	»	2,80
« Libero » × « Roma »	»	2,76

dai quali risultati non è, naturalmente, lecito trarre alcuna definitiva conclusione, ma solamente la constatazione di una esaltazione del contenuto catalasico nell'ibrido rispetto ad ambedue i genitori.

Tabella VIII

Varietà	Provenienza	Anno di raccolta	cc. H_2O_2 distrutti a 90'	Volume pane cc.	Peso specifico pane	Numero indice forma
« Libero »	S. Angelo	1946	2,12	850	0,28	1,80
« Libero »	S. Angelo	1947	2,26	844	0,29	1,85
« Libero »	Roma	1946	3,50	888	0,28	1,78
« Libero »	Roma	1947	3,26	847	0,28	1,82
« Libero »	Roma	1948	3,46	858	0,29	1,80
« Libero »	Foggia	1946	3,50	830	0,34	1,89
« Libero »	Foggia	1947	3,78	738	0,33	1,97
« Libero »	Foggia	1948	3,82	821	0,30	1,85
« Novaro »	S. Angelo	1946	1,91	732	0,33	1,90
« Novaro »	S. Angelo	1947	1,91	751	0,32	1,87
« Novaro »	S. Angelo	1948	2,30	698	0,34	1,94
« Novaro »	Roma	1946	2,59	700	0,34	1,96
« Novaro »	Roma	1947	2,83	691	0,34	2,07
« Novaro »	Roma	1948	3,10	684	0,36	2,10
« Novaro »	Foggia	1946	3,28	762	0,33	2,14
« Novaro »	Foggia	1947	2,88	675	0,38	2,22
« Novaro »	Foggia	1948	3,40	683	0,36	2,20
« Tevere »	S. Angelo	1946	2,02	788	0,30	1,87
« Tevere »	S. Angelo	1947	2,10	763	0,32	2,22
« Tevere »	S. Angelo	1948	2,20	628	0,38	2,32
« Tevere »	Roma	1946	3,18	736	0,32	2,16
« Tevere »	Roma	1947	3,03	766	0,31	2,08
« Tevere »	Roma	1948	2,52	587	0,40	2,28
« Tevere »	Foggia	1946	3,08	685	0,35	2,02
« Mentana »	S. Angelo	1946	1,54	672	0,34	2,20
« Mentana »	S. Angelo	1947	1,60	736	0,32	2,12
« Mentana »	Roma	1946	2,30	686	0,35	2,19
« Mentana »	Roma	1947	2,78	686	0,34	2,20
« Mentana »	Foggia	1946	2,60	574	0,41	2,29
« Mentana »	Foggia	1947	2,38	592	0,41	2,04
« Roma »	S. Angelo	1946	1,12	610	0,41	1,98
« Roma »	S. Angelo	1947	1,38	688	0,35	1,96
« Roma »	Roma	1946	2,17	605	0,41	2 —
« Roma »	Roma	1947	2,43	541	0,44	2,14
« Roma »	Roma	1948	2,59	618	0,39	1,94
« Roma »	Foggia	1946	2,42	563	0,40	2,05
« Roma »	Foggia	1947	2,23	527	0,46	2,17
« Roma »	Foggia	1948	2,55	584	0,41	2,02

Come ho accennato al principio di questa nota, si è voluto verificare l'esistenza di una eventuale relazione fra il contenuto catalasico del granello e le qualità panificabili della farina: allo scopo furono effettuate con le farine ottenute da alcuni degli stessi campioni sottoposti ad analisi del contenuto catalasico, delle prove di panificazione e si ottennero i risultati che si riportano parzialmente nella precedente tabella VIII:

La prova di panificazione è stata eseguita su farine abburattate al 66-67 % con impasto eseguito a mano e con forma libera di pane secondo i metodi consueti nell'Istituto Nazionale di Genetica per la Cerealicoltura.

Per indagine sull'esistenza di una eventuale relazione fra contenuto catalasico e attitudine alla panificazione è stato calcolato il coefficiente di correlazione fra il dato relativo ai cc. di H_2O_2 consumati dopo 90' e il volume in cc. della pagnotta che può considerarsi l'elemento più rappresentativo della panificabilità.

Il coefficiente di correlazione fra tali dati è risultato pari a 0.00038, il che fa pacificamente dedurre che non si è riscontrata alcuna relazione fra contenuto catalasico del granello e qualità panificabile della farina relativa. È irrilevante agli effetti pratici il considerare se tale mancata relazione debba attribuirsi al fatto che il contenuto catalasico delle farine è notoriamente molto diminuito rispetto a quello originario del granello sia perchè gli strati esterni del chicco sono i più ricchi di catalasi e sia perchè il processo di macinazione induce per se stesso un abbassamento del contenuto catalasico.

RIASSUNTO

Per indagare l'influenza dei fattori ereditari e dell'ambiente sul contenuto catalasico del granello di frumento sono stati esaminati campioni di cinque varietà di frumento (« Libero », « Novaro », « Tevere », « Mentana », « Roma ») provenienti da tre località diverse (S. Angelo Lodigiano, Roma, Foggia) e coltivate in tre annate consecutive (1946-47-48) compiendo complessivamente 3780 determinazioni. L'esame dei dati relativi ai cc. di acqua ossigenata ridotti ai tempi 15', 30', 45', 60', 75', 90', 105', ha mostrato che l'andamento della reazione è prevedibile con sufficiente esattezza secondo la formula $Y^2 = 2bx$ in cui Y = cc. di acqua ossigenata distrutti a un determinato intervallo di tempo x, x = tempo, 2b = costante dipendente dal materiale in esame; e che il migliore adattamento della formula di previsione ai dati sperimentali si ha al tempo 90'.

Proseguita l'analisi statistica dei risultati limitatamente a quelli relativi a detto tempo, si è dedotto attendibilmente che il contenuto catalasico del granello di frumento è determinato da fattori ereditari, la cui esplicazione quantitativa, tuttavia, è subordinata alle condizioni ambientali in cui si svolge la coltura. Le varietà considerate rispetto al contenuto catalasico si ordinano come segue: « Libero », « Novaro », « Tevere », « Mentana », « Roma » e il contenuto catalasico stesso aumenta col diminuire della latitudine nelle condizioni climatiche italiane.

Un'indagine sull'eventuale relazione fra contenuto catalasico del granello e attitudine alla panificazione delle relative farine ha mostrato che non vi è correlazione fra queste due proprietà.

SUMMARY

RESEARCHES ON THE CONTENT IN CATALASE OF VARIOUS RACES OF WHEAT. II.

by Eugenio Giacanelli

To investigate the influence of the hereditary factors and of the environment on the catalase content of the wheat kernels, an examination has been made of samples of five varieties of wheat ('Libero', 'Novaro', 'Tevere', 'Mentana' and 'Roma') coming from three diverse localities (S. Angelo Lodigiano, Rome and Foggia) and cultivated in three consecutive years (1946-47-48), making a total of 3780 determinations. An examination of the relative data in cc. of hydrogen peroxide reduced at temperatures of 15', 30', 45', 60', 75', 90', 105' has demonstrated that the speed of the reaction is predictable, with sufficient exactness according to the formula $Y^2 = 2bx$, in which Y = cc. of hydrogen peroxide broken down in a determinate interval of time x, x = time, 2 b = a constant deriving from the material under examination; and that the best adaptation of the formula of prediction to the experimental data is found at a temperature of 90'.

Following the statistical analysis of the results relative to the above temperature, it has been deduced as likely that the catalase content of wheat kernel is determined by hereditary factors, the quantitative explanation of which, however, is subordinated to the environmental conditions in which the cultivation takes place. The varieties considered in respect

to catalase content are as follows: 'Libero', 'Novaro', 'Tevere', 'Mentana' and 'Roma'. The catalase content itself augments with the diminishing of the latitude under Italian climatic conditions.

An investigation of the contingent relations between the catalase content of the kernel and aptitude for breadmaking of the corresponding flour has demonstrated that there is no correlation between these two properties.

BIBLIOGRAFIA

(1) Beeker und von Euler. Handbuch der Enzymologie. Leipzig 1940, Bd. I-II.

(2) Chance, Britton. An intermediate compound in the catalase-hydrogen peroxide reaction. *Acta Chem. Scand.*, 1947, 1 (2), pp. 236-237.

(3) Deleano, N. T., Popovici, N., et Jonesco, J. Contribution à l'étude de la catalase végétale. *Bull. de la Soc. de Chimie biol.*, 1937, t. XIX, p. 808.

(4) Drouineau, G., et Gouny, P. Contribution à l'étude de la catalase des tissus foliaires *Annales Agron.*, Paris, 1946, n° 1, pp. 34-50.

(5) Georges, P. Reaction between catalase and hydrogen peroxide. *Nature*, London, 1947, pp. 41-42.

(6) Giacanelli, E. Ricerche sul contenuto in catalasi di varie razze di frumenti. Nota I. *Genetica Agraria*, Pavia, 1946, vol. I, fasc. II, pp. 225-236, 4 figg.

(7) Knjaginieev, M. I., Papilova, I. K. L'azione e la qualità della catalasi nei frumenti, negli orzi e nelle piante dei generi affini al frumento. *Biochimya*, 1940, 5, 55, 64.

(8) Rotini, O. T. Ricerche sulla catalasi dei semi di zucca. *Ann. Lab. Ricerche sulle Fermentazioni «L. Spallanzani»*, Milano, 1937, vol. IV.

(9) Snedecor, W. George. Statistical methods applied to experiments in agriculture and biology. Ames, Iova, U.S.A., The Iowa State College Press, 1948.

(10) Tombesi, L. Fotosintesi, quoziente respiratorio, attività catalasica e ossidasica di alcune specie vegetali in rapporto alle disponibilità idriche del suolo. Nota II. *Ann. della Sper. Agr.*, Roma, 1950, n. s., vol. IV, n. 4, pp. 511-536.

Ricevuto il 19 ottobre 1950.

ISTITUTO SPERIMENTALE DI MECCANICA AGRARIA
(Direttore: Angelo Alpe)
MILANO

Angelo Alpe

CONTRIBUTI ALLE PROVE DEI TRINCIAFORAGGI

Da lungo tempo è nota l'utilità di sminuzzare i più svariati alimenti onde ridurre il lavoro di masticazione degli animali e facilitare la deglutizione, nonchè preparare le diverse miscele evitandone eccessivi dispersimenti dalle mangiatoie e da recipienti varî.

L'antico nome di trinciapaglia, dato alle speciali macchine, si riferisce appunto alla trinciatura di paglia da mescolare con fieno.

Si è quindi passati rapidamente alla meccanizzazione dai primitivi, semplici strumenti a mano.

Il vecchio coltello venne fissato, con perno in punta, ad una tavola di legno duro; l'insieme assicurava robustezza e maggiore precisione di lavoro.

Poi comparve la classica manovella con biella che faceva scendere e risalire verticalmente, tra due ritti, una lama arrivante fino ad un piano orizzontale di legno, oppure ad una contro-lama verticale; sistema chiamato col nome non simpatico di ghigliottina e che non ebbe successo, anche se alimentato con rulli giranti in canali di legno.

La pratica, unita a considerazioni tecniche ed anche matematiche, sorpassò altri tipi come quelli a rullo con lama girantegli intorno elicoidalmente; arrivò infine al tipo più generalmente diffuso, detto a volante portalame.

Tale volante, di diametro anche oltre il metro, ha di solito due razze lungo un sol diametro. In origine erano rettilinee e portavano ciascuna una lama a profilo pure rettilineo; nella rotazione trinciavano quanto avanzava da un canale in legno, colla bocca di scarico posta subito a destra dell'asse di rotazione del volante.

In pari tempo si generalizzavano i rulli alimentatori, cioè due cilindri orizzontali di ghisa, carichi di punte periferiche, ruotanti in senso contrario presso la bocca del canale. Sono tuttora in uso per comprimere elasticamente gli alimenti subito prima del taglio e per farli avanzare in modo da ottenere miglior trinciatura.

La pressione elastica vien data da uno dei rulli, premuto contro l'altro da un peso con leva o da molle. Una complicazione talora aggiunta è la griglia alimentatrice a stecche trasversali, su due catene senza fine giranti intorno al fondo del canale, longitudinalmente. Il tutto marciante continuamente per portare l'alimento ai rulli e quindi alle lame.

Il movimento proviene da una coppia dentata veramente speciale, mossa dallo stesso albero del volano, detta ingranaggio orbicolare. Essa consta di un pignone dentato, solidale coll'albero del volano, ma spostabile lungo di esso, e di un disco a più corone di denti sopra una delle due facce. Lo spostamento (a mano) del pignone permette il suo ingranamento con una delle corone dentate del disco. Si ottengono così diverse velocità di esso, quindi dei rulli e del fondo senza fine, quando c'è.

Donde velocità diverse d'avanzamento dei vegetali e corrispondenti lunghezze diverse del taglio.

Il complesso dei meccanismi risultò davvero soddisfacente ed è rimasto ancor oggi lo stesso.

Un dettaglio tecnologico non soddisfaceva invece totalmente: l'andamento del taglio. Benchè progressivo non era perfetto e richiedeva all'uomo sforzi crescenti coll'agire della lama da un estremo all'altro della bocca del canale. Si pensò ad un angolo appropriato e costante di taglio; nacque così la lama a **spirale logaritmica**.

I risultati furono tecnologicamente soddisfacenti, ma ancora con la necessità di sforzo crescente alla manovella da un estremo all'altro della bocca del canale. Ciò era dovuto alla variazione dei due momenti, motore e resistente, nello stesso spazio. Il momento motore, cioè la forza dell'uomo (variabile) per il braccio della manovella (costante) doveva vincere quello della resistenza del foraggio per il braccio del punto istantaneo di taglio, entrambi crescenti perchè una parte del foraggio tendeva a sfuggire e a comprimersi nell'angolo ultimo della bocca, cosicchè la porzione tagliabile si spostava pure nello stesso senso col discendere della lama.

Si passò allora all'angolo progressivamente crescente col profilo di taglio a **spirale di Archimede**.

Oltre ai due profili di lama curvilinea già ricordati si trova sovente un terzo, con profilo intermedio tra essi affinchè dia, almeno in parte, entrambi i vantaggi. Il filo di taglio è sempre dalla parte della convessità. Così si è avuto il tipo stabile di trinciaforaggi a mano e a due lame, diffuso ovunque, anche in piccole aziende, preferito a quelli con tre o più lame.

La motorizzazione ha richiesto ovviamente maggior robustezza di costruzione. Si ebbe dapprima in Inghilterra, ove si azionavano le mac-

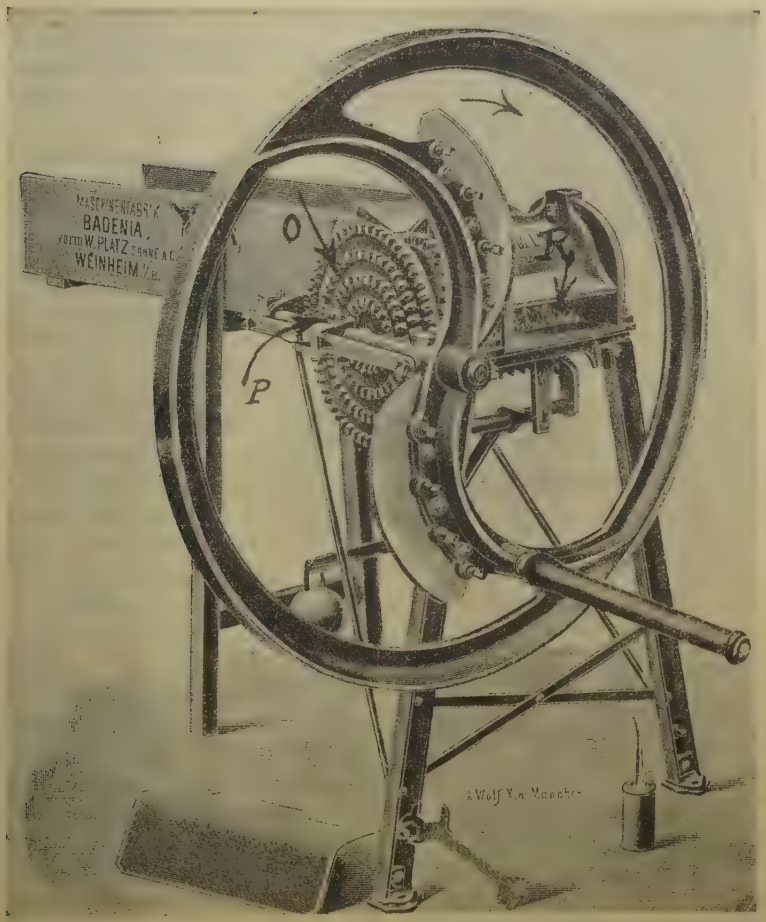


FIG. 1. – Vecchio tipo fondamentale di trinciaforaggi a mano con volante a 2 lame; P = pignone dentato solidale con l'albero del volante, ma spostabile lungo esso per ingranare con una delle 4 corone dentate del disco O. L'insieme costituisce l'ingranaggio «Orbicolare» comandante a velocità diverse i 2 rulli alimentatori in R. Produzione: 1 ÷ 2 quintali-ora.

chine da lavorazione dei prodotti agrari in un locale con trasmissione ad unico albero, pulegge e cinghie, mentre la motrice a vapore era in un locale contiguo.

Qualcosa di simile è durato lungamente nella nostra pianura padana, ma con ruote idrauliche su canali delle aziende.

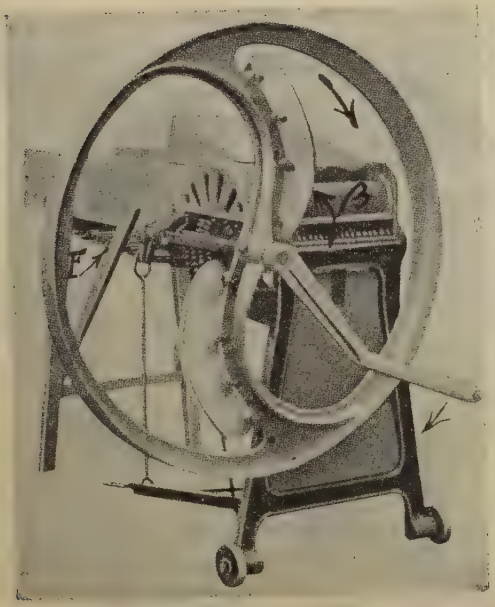


Fig. 2. – Recentissimo tipo italiano di trinciaforaggi derivato dall'antico, a mano e motorizzabile, col fondo a griglia senza fine F portante ai rulli i prodotti da trinciare. L'angolo β di taglio, tra lama e fondo orizzontale del canale, s'intende riferito sempre al piccolo tratto di lama che sta compiendo l'operazione di taglio. Produzione fino a 4 quintali–ora, se motorizzato.

La motorizzazione si è oggi orientata decisamente verso i piccoli motori elettrici, uno per macchina, collegati per mezzo di pulegge a gola e di cinghie trapezoidali.

Un insieme assai comodo per piazzamento, sicurezza di trasmissione e semplificazione dei mezzi riduttori del numero dei giri.

La sperimentazione ufficiale poco s'interessò di tali macchine, forse perchè ritenute molto semplici e della categoria « sussidiarie » anzichè « fondamentali » nelle aziende agricole.

In realtà la loro costruzione non è tanto semplice come si crede, soprattutto per esigenze di materiali e di regolabilità di talune parti. Lo sanno bene i nostri costruttori che nell'ultimo trentennio hanno faticato per lottare contro la formidabile concorrenza straniera !

Un certo interessamento nacque quando tali macchine lente a volante portalame vennero affiancate da altre a tamburo orizzontale veloce, con lame rettangolari ripiegate su esso a nastro elicoidale.

Questo Istituto ha portato il suo contributo alle esperienze, benchè avviate in epoca prossima alla grave situazione di guerra che ne ha provocato più tardi la sospensione.

Tuttavia un confronto tra i vari risultati è sempre utile.

Il noto sperimentatore francese Max Ringelmann provava nel 1890 un apparecchio trinciatore inglese con tre diversi motori: termico, quadrupede a maneggio, uomo a manovella; lunghezze di taglio da mm 4,75 a 14, trinciando paglia e fieno. Constatava una forte diminuzione del lavoro richiesto dal I al II e al III motore. Due allievi del

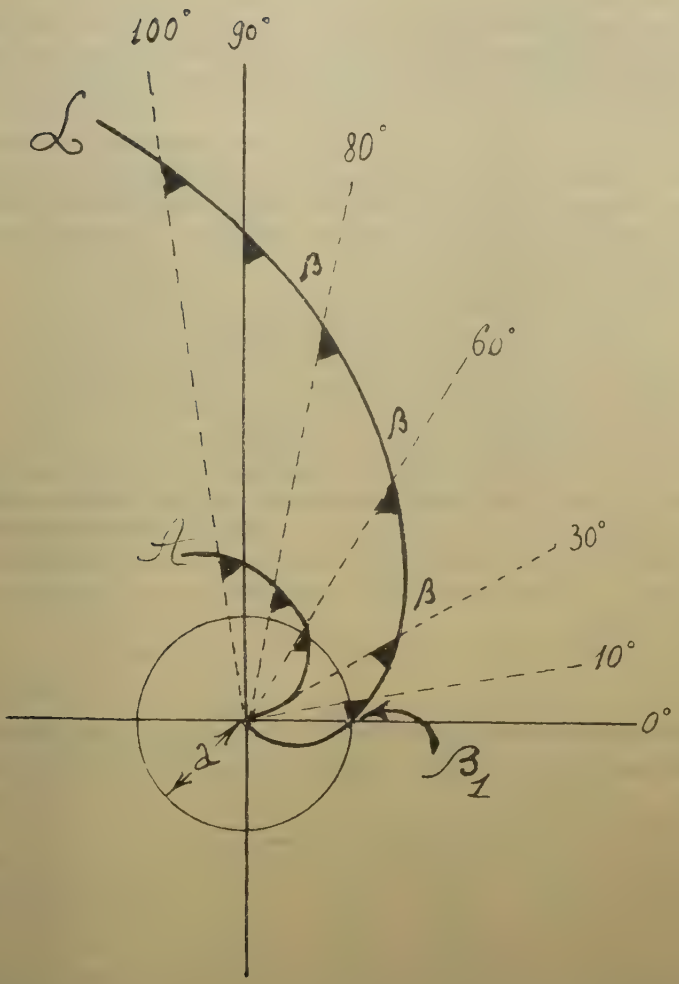


FIG. 3. – Le due spirali basi dei profili di molte lame: A = d'Archimede, ad angolo di taglio crescente col raggio polare; L = con base logaritmica ad angolo costante. Lo è pure il β opposto al vertice; in β_1 angolo effettivo di taglio d'una porzione di lama col fondo della bocca del canale; *a* = raggio base per il calcolo dei raggi polari (punteggiati) delle 2 spirali. Esse vengono modificate, specialmente nella parte inferiore, per esigenze di funzionamento.

Ringelmann, Vuaillet e Coupan, impiegarono un motore elettrico per trinciare paglia nel 1907, con tagli da 8 a 25 mm; l'assorbimento medio fu di Watts 976 al secondo e il tempo da 49 a 18 minuti per ogni quintale di paglia. Il costo corrispondente scendeva da fr. 0,343 a fr. 0,134.

Il nostro dott. Marcello Conti, che per molti anni e con molto onore tenne la cattedra di Meccanica ed Idraulica agraria nell'Università di Buenos Aires, pubblicò nel 1920 sulla Rivista di quella Facoltà di Agraria e Veterinaria un resoconto di esperienze da lui compiute su quattro trinciaforaggi e precisamente:

1) a volante con due lame rettilinee;
2) a volante con due lame a spirale logaritmica;
3) a tamburo con una sola lama applicatavi elicoidalmente, filo a 16 gradi di inclinazione rispetto all'asse, tipo piccolo;
4) a tamburo con due lame applicatevi elicoidalmente; inclinazione del filo di 13 gradi rispetto all'asse; tipo grande con elevatore.

Un solo albero di trasmissione con quattro pulegge, azionato da motore elettrico, comandava le quattro macchine. Esse hanno trinciato stocchi secchi di mais, le prime tre con carichi di 10 stocchi ciascuna, la quarta di 15 per la maggior distanza tra i rulli alimentatori. Ma i risultati di tale macchina sono stati riportati a 10 stocchi, per necessità di confronto.

Le seguenti due tabelle riproducono quanto è risultato:

Tabella I

Lavoro in kgm per ogni taglio

Giri al minuto	Lunghezza di taglio mm	A vuoto kgm-sec.	Trinciando kgm-sec.	Numero dei tagli al m'	Numero dei tagli al sec.	Lavoro per ogni taglio kgm
			1) Volano a due lame rettilinee			
64	40	6,75	23,70	128	2,1	10,77
100	40	6,75	13,90	200	3,3	3,93
100	20	6,75	13,48	200	3,3	4,08
			2) Volano con due lame a spirale logaritmica			
64	20	8,96	16,85	128	2,1	7,65
100	20	8,96	10,10	200	3,3	3,07
			3) Una lama a piegatura elicoidale su tamburo			
100	40	10,11	10,50	100	1,66	6,30
240	40	10,11	8,43	240	4,00	2,10
			4) Due lame a piegatura elicoidale su tamburo, con elevatore			
600	30	35	100	1200	20	5

Tabella II

Forza necessaria per ogni taglio secondo le velocità di lama [in 1) e 2) sono riferite al raggio medio di lama]

Giri al minuto	Velocità periferica media in m-sec.	Forza per ogni taglio in kg
1) – 64	1,18	20,00
100	1,93	6,6
2) – 64	1,27	13,02
100	2,09	4.08
3) – 100	0,97	10,08
240	2,32	3,07
4) – 600	8,16	13,6

Il prof. Conti ha dedotto il vantaggio dell'aumento di velocità, che riduce il lavoro necessario per il taglio; nelle prime tre macchine i rapporti tra massimo e minimo sono rispettivamente: 2,7 - 2,49 e 3. Risulta evidente l'effetto di volano, proporzionale al quadrato della velocità e accumulatore di energia negli istanti di sospensione del taglio ad ogni giro.

A cento giri i kgm minimi per ogni taglio sono:

per la 1) = 3,93
» » 2) = 3,07
» » 3) = 6,30

Ciò significa che il vantaggio della lama piegata elicoidalmente su tamburo è relativo; solo con velocità più elevate (240 giri invece di 100) si scende da kgm 6,30 a 2,10.

Pertanto codesto dispositivo non può adottarsi con macchine a mano; in quelle a volante portalame 1) e 2), tipiche per uso a mano, la superiorità spetta alla seconda con lame di profilo convesso a spirale logaritmica.

La lunghezza dei pezzi tagliati non influisce sensibilmente sul lavoro richiesto per ogni taglio, come si vede con la macchina 1) che ha tagliato a 100 giri due lunghezze diverse.

Però, se si lavora a pezzi corti, cresce il numero dei tagli per ogni unità di peso del prodotto trinciato e quindi il lavoro totale richiesto.

La macchina 4), grande da insilaggio, ha richiesto pel semplice taglio un lavoro maggiore delle altre macchine, evidentemente causa le due lame che non lasciano al volano tempo sufficiente per accumulare energia. Necessita quindi un aumento di velocità e di volano, come in

genere per tutti i trinciaforaggi; probabilmente gioverebbe anche un aumento dell'angolo di taglio.

Dalla tabella II risulterebbe progressivo vantaggio dalla 1) alla 3) per quanto riguarda il risparmio della forza di taglio, indizio che l'ultima è razionale.

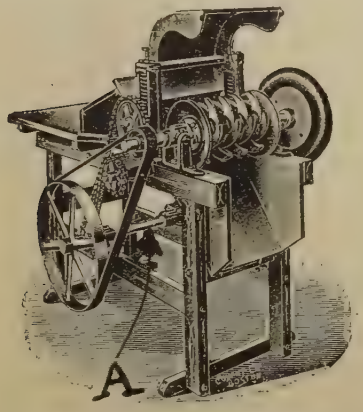


Fig. 4. – Sfibratrice vecchio tipo a coltelli paralleli. A = albero azionato da motore non visibile in figura, comandante con cinghia quello dei coltelli e con catene i rulli alimentatori. Il cofano è alzato per lasciar vedere il dispositivo sfibratore. Produzione oraria: 1500–2000 kg con foraggi verdi, 750–1000 kg con foraggi secchi.

Si è visto però che, mettendone due sullo stesso tamburo, crescono le esigenze di volano e di velocità.

In Germania si compirono esperienze con diversi trinciaforaggi tra il 1927 ed il 1934; particolarmente da Meyer, Schmidt, Hege e Kühne. Coi tipi normali a volante portalame, trinciando steli di piselli, di avena, trifoglio e paglia si ebbero produzioni intorno a kg 500 per ora, con lunghezze di taglio da 8 a 12 mm; un salto a kg 1680 per ora col taglio da 34 mm, senza aumento di potenza consumata, causa il risparmio del numero dei tagli. La quale potenza si aggirò sui 2 HP, salvo un balzo a 4 HP per una macchina a tre lame (invece che a due) e produzione di circa 1000 kg-ora in paglia di frumento. Il numero di HP-ora per 1000 kg di prodotto fu generalmente da 4 a 5, eccezion fatta per il caso del taglio da 34 mm per il quale bastarono HP-ora 1,21. È il risparmio già noto con il diminuire del numero dei tagli.

L'azionamento a vuoto si mantenne sul consumo di HP 0,23, con numero di giri intorno a 200 per minuto primo.

Svariati risultati si ebbero con i tipi a tubo riempi-silo e volani a tre lame, trinciando stocchi di mais e paglia, elevando il prodotto trinciato a 3, 7, 10 metri, con tagli da 6 a 19 mm su mais; numero dei giri fra 350 e 725.

Si ottennero produzioni in kg-ora da 2840 a 16.800, con potenze da 8 HP fino a 23,50 HP; di HP-ora da 0,87 a 3,55 per 1000 kg di prodotto trinciato ed elevato.

Quest'ultimo risultato conferma ancora una volta che le forti potenze sono sempre vantaggiose; infatti, malgrado l'aggiunta dell'elevazione del prodotto ai sili, il consumo in HP-ora per 1000 kg di pro-

dotto è sempre inferiore a quello coi trinciaforaggi lenti e a produzione minore.

Nelle esperienze tedesche si fecero anche constatazioni interessanti con l'uso di un apparecchio affine alla manovella dinamometrica, che spingeva una delle lame del volano mediante molla.

Le compressioni di essa vennero registrate in diagrammi. Si è pertanto osservato che, con profilo convesso di lama, la pressione necessaria sale gradualmente sino ad un massimo in fine taglio, per poi ritornare veloce a zero. Evidentemente quel profilo accumula materiale da trinciare verso la seconda estremità della bocca del canale. Con lama a profilo concavo, la pressione sale subito al massimo per poi ridiscendere rapidamente a zero. Codesti due diagrammi sono pressochè identici come forma ed area, ma sono rovesciati come andamento delle pressioni.

Col profilo rettilineo di lama, la pressione cresce gradatamente ma con minore regolarità del primo, salendo a un massimo più elevato per poi scendere rapidamente a zero.

Il profilo rettilineo domina dunque la materia meno dei precedenti, esigendo anche sforzi più elevati verso la fine di ogni taglio.

Col tempo nuove tendenze si manifestarono nella trinciatura dei foraggi più massicci e duri, come gli stocchi di mais.

L'opportunità di mescolarli a foraggi migliori, ma scarsi, fece persino utilizzare i durissimi tralci di viti.

Assorbirono 350 watts-ora per quintale di prodotto, il doppio degli stocchi di mais.

Ma i tagli dovevano essere longitudinali anzichè trasversali, procurando fette sottili e lunghe, rese perciò tenere, facili a cedere e ad assorbire i succhi, secondochè umide o disseccate.

Donde il termine « sfibratura » affiancato a quello di trinciatura.

Le macchine sfibratrici erano un tempo costituite da un albero orizzontale; con infilati vari dischi a raggi-coltelli, posto alla bocca del solito canale con rulli alimentatori. Talvolta portava invece un cilindro a scalpelli sporgenti; in ogni caso la velocità doveva stare sui mille giri al primo; il funzionamento richiedeva da 3 HP in più.

Questo Istituto sperimentale di Meccanica agraria cominciò ad occuparsi dell'argomento nel 1937 con le prove alla sfibratrice-insilatrice « Diluvio » costruita dal dott. Antonio Varoli-Piazza di Parma, nella azienda agricola « Susano » da lui condotta a Casteldario di Mantova.

Egli si è basato sul principio del trebbiatoio più semplice in cassa trasportabile su carrello, con tramoggia a tronco di piramide rovescia, battitore cilindrico e controbattitore analogo, entrambi a punte coniche. La massa sfibrata cade su un piano inclinato in legno, a

sponde alte con rastrelli trasversali azionati da due catene senza fine che gli girano intorno continuamente, scaricando dall'alto il prodotto in modo da formare grandi cumuli parallelepipedi senza silo.

Le prove con fusti secchi di mais (riferite per esteso negli *Atti* 1937-1938 di quest'Istituto) si compirono con motore elettrico da 25 HP normali; a vuoto assorbì Kw 1,25 con fattore di potenza (cos φ) = 0,155, giri 855 al primo.

Gli strumenti da misure elettriche erano di quest'Istituto e in ottime condizioni. Due macchine di potenzialità alquanto diversa (tamburi sfibratori da m 0,50 e 0,40) furono sperimentate. A vuoto assorbirono Kw 2,90 e 2,67 col fattore di potenza = 0,35, giri dei tamburi sfibratori circa 1050, gli elevatori marcianti a velocità di m 1,08 e 1,69 al secondo. A pieno carico richiesero intorno a Kw 12, punte massime di Kw 24, fattori di potenza da 0,80 a 0,85, quintali-ora sfibrati ed innalzati allo scarico da 84 a 135; Kw-ora assorbiti per quintale 0,155 e 0,116 ossia da 7 ad 8 quintali sfibrati ed elevati per un Kw-ora.

L'anno seguente il dott. Varoli-Piazza aveva preparato altre macchine analoghe ma di minor potenzialità, per favorire gli agricoltori di mezzi più limitati.

Gli elevatori erano costituiti, nella parte in legno, da più sezioni ripiegabili a snodi l'una sull'altra sopra il carro portante l'intero gruppo.

Le prove furono compiute ancora nella tenuta « Susano » a Casteldario di Mantova, con due gruppi a tamburi sfibratori larghi soltanto m 0,21 e 0,11.

Il motore Marelli a 830 giri assorbiva Kw 0,65 a vuoto, con un fattore di potenza = 0,12.

Gli assorbimenti di energia elettrica furono:

a) Col tamburo sfibratore da m 0,21 — a elevatore fermo — Kw 1,55 con fattore di potenza 0,24.

A elevatore inserito per l'altezza di m 8 e velocità di m 1,60 al secondo = = Kw 1,76 a giri 836 al primo.

A pieno carico, cioè con sfibratura ed elevazione del prodotto sfibrato, si ebbero in tre prove circa Kw 7, fattore di potenza 0,75; produzione quintali-ora da 43,90 a 52,80; Kw-ora per quintale 0,15. Giri del motore 814 al primo, del tamburo sfibratore 1128; velocità dell'elevatore m 1,50 al secondo.

b) Col tamburo sfibratore da m 0,11 e motore elettrico Bezzi si ebbero: a vuoto: Kw 0,40 con fattore di potenza 0,21 a giri 1270; con lo sfibratore inserito, sempre a vuoto:

Kw 1,10 con fattore di potenza 0,59 a giri 1300; con tutto il gruppo sotto carico:

Kw 4,03 con fattore di potenza 0,82; produzione quintali-ora circa 31; Kw-ora per quintale 0,132; giri dello sfibratore 1276 al primo.

Dai molti rilievi eseguiti risultò sempre che, nelle prove a vuoto, l'energia assorbita dall'elevatore era molto bassa; circa un decimo di quella dello sfibratore.

Una formula che allora soddisfaceva nei calcoli preventivi sulla produzione era la seguente:

$$170\ L + 12 = Q$$

dove L è la larghezza della sfibratrice in m

Q la produzione in quintali-ora.

Per L = m 0,50 si ha Q = 97 quintali-ora
» L = m 0,11 si ha Q = 30,7 quintali-ora.

Fatto notevole è la variazione limitata di potenza per quintale-ora tra le piccole e le grandi macchine, compresa fra Kw-ora 0,11 e 0,15; quando si tenga conto dell'influenza del caricamento a braccia d'uomini, che fa variare i risultati ad ogni prova, la variazione è davvero modesta.

I gruppi suddetti furono poi stabilizzati in tre tipi:

con sfibratore	da m 0,20 -	produzione	quintali-ora	50-60
» »	» » 0,30 -	»	»	80-90
» »	» » 0,70 -	»	»	150 e più.

Tali produzioni orarie sono alquanto superiori a quelle che risulterebbero dalla formula surricordata 170 L + 12 = Q, indizio dei perfezionamenti derivati da un decennio di studi e di pratica.

Questo Istituto sperimentale ha continuato ad occuparsi dell'argomento in successive occasioni.

Nel 1939 collaborò ad esperienze varie in unione al Centro Studi Applicazioni dell'Ingegneria all'Agricoltura di Milano e all'Ente autonomo delle Fiere di Verona, come fu riferito nel fascicolo n. 1 di quel Centro Studi nel dicembre del 1939.

La Commissione era composta dal sottoscritto direttore Alpe, ing. Luigi Gussoni, dott. Federico Giarolo.

Fra le prove vi furono quelle di un trinciaforaggi a mano e a motore, costruito dalla ditta Pietro Laverda di Breganze (Vicenza) con volante a due lame di profilo a spirale logaritmica; griglia di alimentazione senza fine; cambio di velocità a coppie di ingranaggi; motore elettrico Pellizzari sulla parte inferiore dell'incastellatura della macchina; trasmissione con cinghie trapezoidali.

Le prove si tennero a Verona sul campo sperimentale dell'Ente Fiere a S. Pancrazio; intervenne anche la Soc. Elettrica Interprovinciale con tecnici e strumenti da misure elettriche.

Data la stagione (si era a fine marzo) non era disponibile foraggio fresco; onde vincere notevoli resistenze si trinciarono stocchi secchi di mais; si ebbe la massima cura nei rilievi e nell'estensione delle prove per ottenere risultati dettagliati, sia pure trinciando un solo prodotto.

Prove a vuoto, dapprima senza la griglia di alimentazione, assorbirono Watts 375, con fattore di potenza 0,29; innestata la griglia si ebbero Watts 425 e fattore di potenza 0,35 con giri del volante portalame 132 al primo.

Le prove di lavoro si fecero con diverse coppie d'ingranaggi nella trasmissione, onde ottenere svariate lunghezze di taglio, che furono di mm 48, 62, 29, 106, 19, 165. Il volante si manteneva sui 120 giri al primo coll'assorbimento di Watts 600-800 e di Watts-ora 60-80 per 25 kg di stocchi di mais, fattore di potenza 0,60-0,80.

Per kg 100 di stocchi di mais del diametro di mm. 20 risultavano:

Lunghezza di taglio mm	Tempo in primi	Watts-ora assorbiti
62	17	187
48	16	185
29	28	308

Ancora con kg 100 di stocchi, ma con diametro di mm 33 si ebbero:

Lunghezza di taglio mm	Tempo in primi	Watts-ora assorbiti
168	20	180
106	17	246
19	31	318

La produzione fu compresa tra due e quattro quintali all'ora secondo la regolarità tenuta.

Diminuisce col diminuire della lunghezza di taglio mentre il consumo d'energia cresce; il diametro dei culmi ha pure la sua influenza.

La punta massima fu di Kw 1,310; la media massima delle prove fu Watts 870.

Adottando il volante ad una sola lama le lunghezze di taglio si raddoppiano.

Altre prove interessanti furono quelle compiute sopra un grosso trinciaforaggi in località vicino a Verona dal dott. Federico Giarolo per incarico di questo Istituto, nei giorni 28 e 29 maggio 1943.

La sua Relazione, non pubblicata altrove, viene qui riassunta nelle parti principali e dimostra la grande accuratezza d'indagini.

Rilievi sulla macchina tipo a volante portalame, più grande e robusta di quelle normali; su carro a quattro ruote, con tubo elevatore del prodotto trinciato partente dal cofano in lamiera che racchiude il volante

FIG. 5. – Trinciaforaggi « Ultra » in prova a Verona presso il silo da riempire, col tubo elevatore T uscente dal cofano C che racchiude il volante portalame e soffiatore. In E gli strumenti da misure elettriche per le prove. Con motore da 3,5 HP ha trinciato ed elevato fino a 3000 kg–ora di erba parzialmente essiccata.

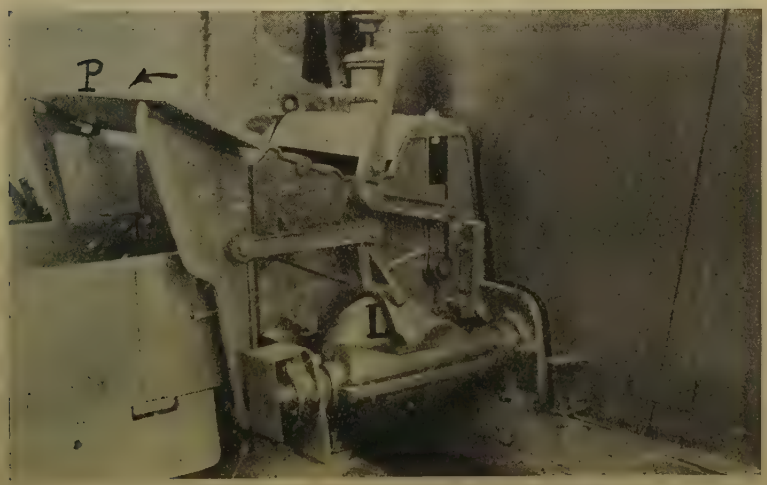


FIG. 6. – Trinciaforaggi « Ultra ». – L = particolari del disinnesto con inversione di marcia in caso d'anormalità del carico. P = piano inclinato che inizia leggermente la compressione del prodotto da trattare per l'invio graduale alla compressione massima fra i rulli, collegato al dispositivo L.

portalame e ventilatore; griglia alimentatrice senza fine. Ditta costruttrice: Koedel e Boehm G. m. g. H. di Launingen (Baviera). Modello detto « Ultra ».

Ecco i numeri di alcune caratteristiche fondamentali:

Peso totale	kg	423
Lunghezza	mm	2520
Larghezza	»	1680
Altezza	»	1900
Diametro volante portalame	»	1300
Larghezza pale ventilanti	»	240
Lunghezza pale ventilanti	»	400
Numero dei giri dell'albero del volante	al primo	340
Velocità periferica corrispondente ai giri	m/sec.	23,13
Diametro tubo elevatore del prodotto al silo	mm	300
Altezza massima d'elevazione	m	12
Canale d'alimentazione in legno: lunghezza	mm	1770
Canale d'alimentazione in legno: larghezza	»	385
Canale d'alimentazione in legno: altezza sponde	»	200

Apparato d'alimentazione montato su incavallatura di ghisa; ingranaggi in ghisa.

Congegno d'inversione del movimento; dentatura speciale ai rulli; intercambiabile la prima coppia d'ingranaggi.

Lunghezze di taglio ottenibili con volante a due lame: mm 7 - 11 - 19 - 32 - 56 - 84.

Azienda agricola con la macchina in prova: titolare signor Cesare Bighignoli in S. Michele Extra a oriente di Verona, in zona irrigua delle acque risorgive presso Montorio.

Tra le colture anche quelle da prato, stabile da 50 anni, con flora svariata.

Insilamento dell'erba, dopo parziale essiccazione all'aria libera; i campioni prelevati in occasione delle prove contenevano dal 45 % al 50 % d'umidità.

La stagione era stata sfavorevole, quindi il primo taglio era scarso, donde culmi tagliati all'altezza media di m 0,24.

Le prove si svolsero con motore elettrico trifase A.E.G. senza targa, per corrente a 220 volta, 42 periodi, applicato su mensola laterale della macchina; potenza presunta 3,5 HP; cinghia larga mm 90; interasse tra gli alberi delle pulegge motore-trinciaforaggi di mm 1110.

Gli strumenti da misure elettriche di quest'Istituto erano:

2 contatori e relativi trasformatori di corrente nel rapporto 20/5 per la misura della potenza media;

2 wattmetri indicatori con relative resistenze addizionali e trasformatori di corrente nel rapporto 15/5 per la misura della potenza istantanea;

1 voltmetro per la misura della tensione.

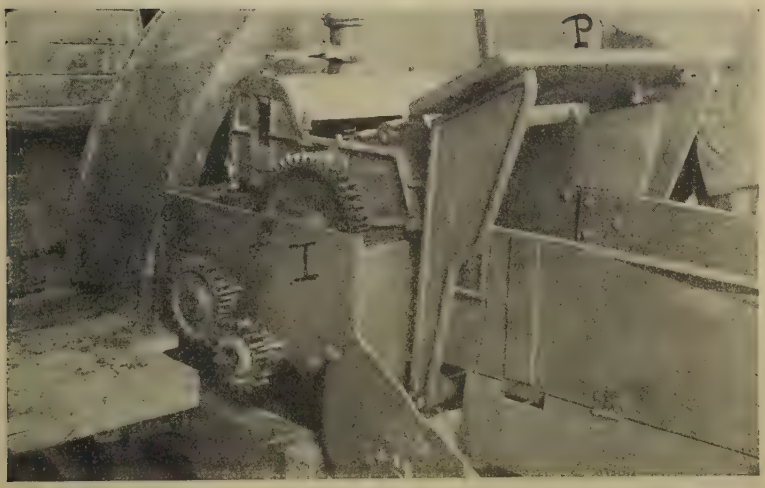


Fig. 7. – Trinciaforaggi « Ultra ». – I = particolare degli ingranaggi per i rulli alimentatori, tolte le scatole di protezione. P come nella fig. 6.

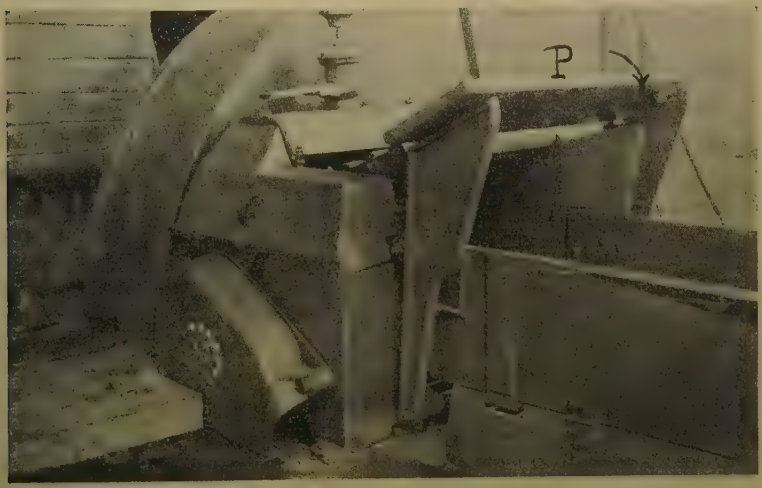


Fig. 8. – Trinciaforaggi « Ultra ». – Lo stesso insieme della fig. 7, ma cogli ingranaggi coperti in base alle norme contro gli infortuni sul lavoro. P come nella fig. 6.

I valori delle correnti e del fattore di potenza sono derivati dal calcolo in base alle misure wattmetriche e voltmetriche.

Queste ultime e le inserzioni dei circuiti voltmetrici dei wattmetri erano fatte a valle dei circuiti amperometrici.

Prove a vuoto: oltre alle varie misure meccaniche ed elettriche compiute, si è misurata la velocità del vento all'uscita del tubo elevatore del prodotto trinciato, mediante anemometro a palette dell'Istituto.

Tabella III

Prove a vuoto

		Griglia senza fine disinnestata	Griglia senza fine innestata
Potenza media assorbita	Kw	1,295	1,353
Fattore medio di potenza	cos φ	0,470	0,485
Potenza media apparente	K. V. A.	2,754	2,789
Intensità media assorbita	A	7,15	7,24
Tensione media	V	224	224
Velocità del vento	m/sec.	—	16,06
Giri volante portalame	al ′	—	360
Giri del motore	al ′	—	1200

Tabella IV

Prove sotto carico

		Prova I	Prova II	Prova III	Prova IV
Anno 1943	giorni	28/5	29/5	29/5	29/5
Numero denti ingranaggi		17/22	22/17	9/30	30/9
Velocità griglia trasportatrice	m/sec.	0,316	0,526	0,12	1,374
Vel. d'alimenta rulli	m/sec.	0,221	0,369	0,085	0,931
Lunghezza media foraggio trinc.	mm	19	32	7	82
Peso del foraggio trattato	Kg	1540	760	54,1	71,2
Tempo impiegato		45′ 2″	22′ 6″	3′38″	1′28″
Produzione oraria corrispondente	Kg/ora	2050	2063	891	2919
Energia consumata	Kw/ora	2,382	0,951	0,129	0,068
Potenza media assorbita	Kw	2,599	2,581	2,128	2,775
Fattore di potenza medio	cos φ	0,725	0,710	0,630	0,715
Pot. med. appar. assorb.	K. V. A.	3,585	3,635	3,378	3,880
Intensità media assorb.	A	9,30	9,44	8,77	10,07
Tensione media	V	224	224	224	224
Potenza mass. assorb.	Kw	4,560	3,780	2,880	4,550
Consumo d'energia per unità di prodotto	W-ora/Kg	1,265	1,251	2,390	0,950

I rilievi principali sono esposti nella tabella III, col fondo senza fine innestato e disinnestato.

Prove sotto carico: furono precedute da accertamenti preliminari che dovevano stabilire, fra l'altro, il carico massimo sopportabile dal motore. L'alimentazione fu quindi regolata per tentativi sino a dare un funzionamento perfetto.

Il disinnesto dell'apparato alimentatore ha funzionato egregiamente ad ogni inizio d'ingolfamento.

Il silo era all'inizio del riempimento e l'elevazione del trinciato dovette limitarsi a m 2,17 sopra il canale d'alimentazione.

I principali risultati sono esposti nella tabella IV.

Conclusioni

Le prove della macchina non sono state complete, non essendosi usata la coppia d'ingranaggi 12/27 che avrebbe dato una sua speciale lunghezza di taglio, nè si sono provati i consumi di corrente con l'altezza massima d'elevazione (m 12) del trinciato.

Cause del mancato completamento furono: carenza di manodopera del periodo più acuto di guerra e di trinciato da riempire ulteriormente il silo.

Tuttavia si sono ricavate le seguenti conclusioni:

1) le punte di massima potenza assorbita non sono molto elevate; si hanno specialmente coi tagli lunghi che richiedono molta materia e occasionano un po' d'irregolarità nel carico, specialmente se il personale non è ancora addestrato. La leva di disinnesto e d'inversione di marcia ha servito ottimamente ad evitare i sovraccarichi pericolosi;

2) grande regolarità si è invece riscontrata nei tagli di minima lunghezza; la potenza media assorbita ha lievi variazioni in rapporto alla lunghezza di taglio;

3) considerato a parte il consumo del ventilatore, costante per altezza costante, si hanno variazioni nell'apparato alimentatore e nel lavoro di taglio. La griglia trasportatrice consuma indubbiamente poca energia, mentre i rulli se ne prendono la maggior parte; cresce la richiesta col crescere della produzione nell'unità di tempo, essendovi più foraggio da comprimere.

Con numero di giri del volante e spessori costanti il consumo per il taglio rimane pure costante;

Anche variando la lunghezza di taglio, rimane costante il numero di tagli nell'unità di tempo.

Con la minor lunghezza si richiedono Kw 2,128; colle medie 2,599 e 2,581; con le maggiori 2,775;

L'aumento della potenza assorbita è dovuto quindi al maggior lavoro compiuto dai rulli alimentatori nell'unità di tempo.

Tali aumenti sono intorno al 30 % passando dalla minima alla massima lunghezza di taglio; ma in pari tempo le produzioni salgono più rapidamente da kg 891 a kg 2919 con aumenti superiori al 200 %.

Questo fatto conferma che le maggiori lunghezze consumano meno energia per quintale di prodotto trinciato, mentre i tagli più corti ne consumano di più. Infatti il lavoro di trinciatura è inversamente proporzionale alla lunghezza di taglio. Ecco i risultati numerici:

Lunghezza	minima	=	Watts-ora-quintale		239
»	media	=	»	»	126
»	massima	=	»	»	95

Donde le due norme pratiche: conviene lunghezza massima per foraggio buono, completamente appetibile al bestiame, onde non s'intasi, con minimo consumo specifico d'energia ed elevata produzione.

Ciò richiede però maggior numero d'uomini e diligenza nel lavoro onde evitare sovraccarichi.

Conviene trinciare alla minima lunghezza con materiale eterogeneo, parzialmente appetibile al bestiame, quindi passibile di cernita; si risparmia così personale al caricamento, essendo eliminata la possibilità di sovraccarichi, pur consumando maggior energia per unità di prodotto.

Considerazioni particolari

Le esperienze ora citate appaiono condotte con criteri diversi. Quelle del Ringelmann di 60 anni or sono miravano a dimostrare i diversi quantitativi d'energia richiesti per più prodotti e più lunghezze di taglio secondo la natura di diversi motori impiegati (animati e inanimati) con una sola macchina.

Le esperienze dei suoi allievi Vuaillet e Coupan furono dirette a conclusioni economiche con motore elettrico e una sola macchina trinciante paglia. Il prof. Conti ha confrontato più macchine con un sol prodotto e unica trasmissione a motore, indagando specialmente sulla energia di trinciatura e sugli sforzi di taglio.

Le esperienze germaniche si sono estese a diversi prodotti e anche al tipo con volante a tre lame.

L'Istituto sperimentale di Meccanica agraria di Milano ebbe risultati molto dettagliati per quanto riguarda le misure elettriche. Mise in evidenza i nuovi criteri costruttivi per la sfibratura; provando macchine diverse ma ciascuna, di solito, con unico prodotto.

Il complesso dei risultati offre norme ed avvertenze per gli utenti, ma molto di più si potrebbe dedurre se le macchine da provare fossero lasciate a disposizione degli sperimentatori in varie stagioni onde cimentarle con parecchi prodotti.

RIASSUNTO

L'A. riassume esperienze compiute altrove sui trinciaforaggi dal 1890 in poi sino a quelle svolte dall'Istituto sperimentale di Meccanica agraria di Milano fra il 1937 e il 1943. Illustra varie macchine successivamente comparse, la loro motorizzazione e il sollevamento ai sili dei prodotti trinciati mediante piano inclinato o tubo a pressione pneumatica. Le misure elettriche hanno permesso molti rilievi che offrono sicure norme d'impiego. Le prove potranno estendersi anche ad altri prodotti agricoli, quando l'Istituto ottenga la disponibilità delle macchine nelle stagioni opportune.

SUMMARY

CONTRIBUTIONS TO THE TESTS ON CHAFF CUTTERS

by Angelo Alpe

The author summarizes the experiments carried out in different places on chaff cutters from 1890 up to those performed in the period from 1937 to 1943 by the Experimental Institute of Agricultural Mechanical Engineering, Milan, of which he is manager.

He outlines the characteristics of the several outfits developed at different stages, as well as the power units adopted and the system devised to heave the chaffed product to the silos by means of inclined planes or pneumatic pressure ducts.

Electric measuring systems have provided a means of gathering valuable data, which give a reliable basis for operations.

Tests can be extended to other agricultural products provided that the machines are submitted to the Institute in the proper seasons.

BIBLIOGRAFIA

COUPAN, G. Machines de récolte. Paris, J. B. Baillière et fils, 1913.

CONTI, MARCELO. Estudios sobre picadoras de pasto y maís para ensilaje. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Buenos Aires, 1920.

KÜHNE, GEORG. Handbuch der Landmaschinentechnik. Berlin, Julius Springer, 1934, II. Bd., 2. Lief.

ISTITUTO SPERIMENTALE DI MECCANICA AGRARIA. *Atti*, Milano, 1937-38 e 1939-40.

Ricevuto il 3 novembre 1950.

STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
(Direttore: Cesare Sibilia)
ROMA

Jolanda Amici Fabricatore

ALTERAZIONI SU FOGLIE DI *TRACHELOSPERMUM (RHYNCHOSPERMUM) JASMINOIDES* LEM.

Dal prof. Sibilia mi fu affidato l'esame di una pianta di *Trachelospermum* (*Rhynchospermum*) *jasminoides* Lem. le cui foglie presentavano delle alterazioni che sminuivano in maniera evidente il valore ornamentale della pianta (fig. 1).

A detta del proprietario, la pianta, presa direttamente da un vivaio, aveva dato ben presto segni di sofferenza: sulle foglie si notavano infatti delle macchie di forma piuttosto irregolare, depresse, grigio cenere, che a prima vista si sarebbero potute attribuire a danni prodotti da grandine.

Tuttavia dopo il primo esame microscopico mi convinsi che, pur essendo la pianta danneggiata da grandine, la causa della alterazione era di indole parassitaria.

Estesi in un secondo tempo le mie ricerche ad alcuni vivai di Roma per vedere se questo seccume fogliare fosse molto diffuso su *Trachelospermum* e da attribuirsi allo stesso agente parassitario: dovetti constatare che, su cinque vivai visitati, soltanto uno risultò indenne dalla lamentata alterazione, mentre gli altri quattro avevano gran parte delle piante di *Trachelospermum* danneggiate dalle caratteristiche macchie grigie che, secondo il personale addetto, erano invece da attribuirsi a colpi di grandine.

Prelevati alcuni campioni da ciascun vivaio potei assicurarmi che, ad eccezione di uno, tutti i campioni erano colpiti da una malattia la cui causa era da ricercarsi nel medesimo micete.

Sulle foglie l'alterazione era presente nei suoi vari stadî: in un primo tempo si notavano macchioline a guisa di puntini grigi che, poi, andavano man mano ingrandendo, mantenendo sempre però una forma subcircolare; in seguito la macchia si circoscriveva di un alone rossastro, raggiungendo dimensioni considerevoli ed assumendo una forma irregolare; potei osservare inoltre che sulle diverse piante esaminate le macchie in genere non erano impiantate su lesioni.

Sulle macchie depresse erano disseminati numerosi corpi puntiformi, neri.

Sottoposte ad esame microscopico le foglie, prelevate di fresco, mostravano, sparsi nelle zona alterata, abbondanti corpi fruttiferi subepidermici (fig. 2) di un tenue colore rosato, globosi, raramente piriformi, ostiolati, da cui fuoriuscivano nubecole di conidi jalini, minutissimi, che, espressi in gran massa dall'ostiolo, formavano dei nastri svolgentisi sotto l'occhio dell'osservatore.

Da ciascun campione furono fatti isolamenti ed i caratteri morfologici del fungo in coltura mi fecero in un primo tempo considerare senza esitazione il micete come una *Phyllosticta*: su piastre di agar-carote ottenni infatti un micelio a lento accrescimento, bianco dapprima, grigiastro in seguito che, dopo due o tre giorni, dava luogo alla formazione di abbondanti corpi fruttiferi individuabili anche ad occhio nudo come dei piccoli punti neri fittamente presenti su tutta la colonia. Dopo uno due giorni sui picnidi si formavano delle gocce color salmone che ben presto, confluendo, ricoprivano di una sostanza mucosa, lucida, rosa carico, l'intera colonia.

Il micelio è jalino, granuloso, settato a calibro piuttosto costante in colture giovani; in seguito la colonia assume dapprima una colorazione crema diffusa, poi diviene decisamente grigio-olivacea; il calibro del micelio in questo stadio è reso irregolare dalla formazione di rigonfiamenti quali si possono osservare su molti altri Dueteromiceti e dai varî autori considerati in genere come organi di riserva.

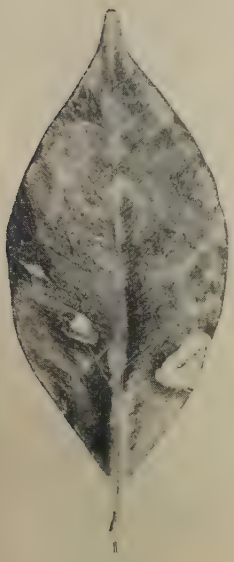
Da ife intrecciate a guisa di gomitolo si differenziano i corpi fruttiferi ocracei, globosi, ostiolati producenti gran quantità di conidi jalini, unicellulari, che in massa hanno un aspetto mucoso color salmone.

Da quanto ho sopra descritto emerge che i caratteri morfologici del micete osservato su materiale fresco e quelli dell'agente patogeno isolato dai tessuti alterati sono perfettamente eguali e tali da fare attribuire ad una *Phyllosticta* il seccume fogliare osservato sulle foglie di *Trach. jasminoides*.

Alcune foglie di *Trachelospermum*, però, parecchi giorni dopo il prelevamento in vivaio furono da me poste in camera umida: osservate il giorno dopo presentavano anch'esse i tessuti alterati invasi da micelio con la differenza che i conidi, di dimensioni maggiori di quelli precedentemente osservati, avevano differenziato un setto al centro in corrispondenza del quale presentavano una leggera strozzatura.

Isolamenti fatti da questo materiale davano luogo alla formazione di picnidi con conidi unicellulari: questo carattere non ha subito variazioni in colture anche di due mesi.

Il micete isolato è stato inoculato su foglie di *Trachelospermum* trapiantato in vaso; nelle inoculazioni furono seguiti due diversi metodi con la speranza di mettere in luce le modalità di penetrazione nell'ospite dell'agente patogeno.



IG. 1. – Alterazioni fogliari su *rachelospermum* (*Rhynchospermum*) *jasminoides*.

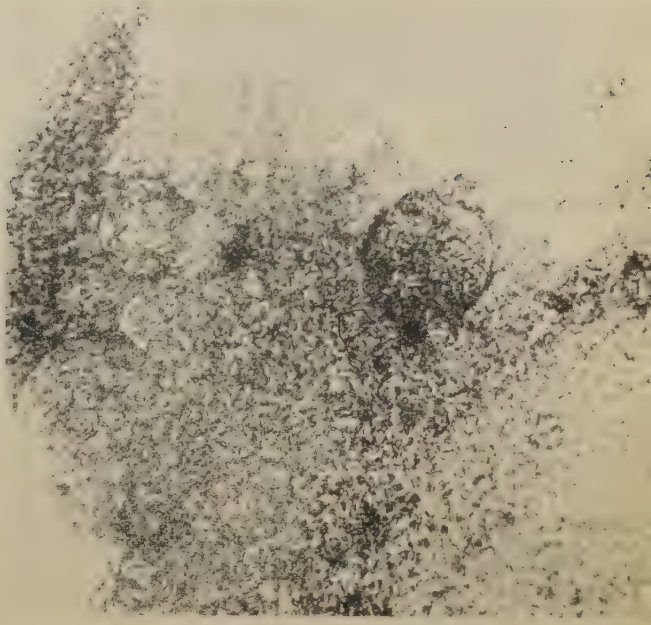


FIG. 2. – Picnidi subepidermici.

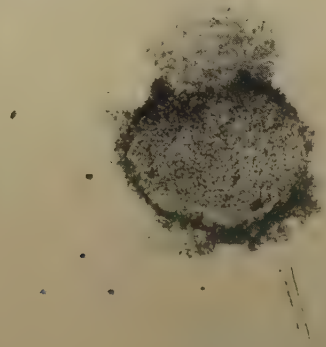


FIG. 3. – Picnidio con picnospore prelevato da foglie di *Trach.* (*Rhynch.*) *jasminoides*.

Alcune foglie quindi furono inoculate direttamente con un batuffolo di cotone sterile imbevuto con una sospensione di conidi in acqua sterile (il cotone fu mantenuto *in situ* circa una settimana mediante una striscia di carta cellophane che aveva il compito di mantenere un certo grado di umidità); altri subirono lo stesso procedimento previa una leggera lesione praticata nel tessuto epidermico della pagina superiore od inferiore.

Dopo circa tre settimane tutte le foglie inoculate con lesione presentavano una macchiolina grigia, rotonda, caratteristica dei primi stadî dell'alterazione prodotta dal microorganismo in studio: gli isolamenti hanno dato esito positivo. Sulle foglie inoculate senza ferita dopo circa un mese sono comparse delle macchie antocianiche.

Il *Trach. jasminoides* non è stato oggetto di studio che molto raramente: ciò forse si deve addebitare più ad una intrinseca resistenza della pianta a contrarre malattie che allo scarso interesse agrario della suddetta. Mal si presta infatti la lucida, coriacea foglia del *Trachelospermum* a penetrazioni di miceti a causa della sua stessa cuticola; però senza dubbio vi devono essere altri fattori interni cui bisogna considerare legata la resistenza del *Trachelospermum* ad alterazioni di indole parassitaria. Nelle inoculazioni da me fatte ho potuto osservare che la penetrazione del parassita in tessuti già offesi dalla lesione praticata è tuttavia lentissima; quantunque le osservazioni in corso non mi consentano ancora di descrivere attraverso quale via il micete attacchi l'ospite, la reazione antocianica presente su foglie inoculate senza ferita mi induce a credere che, sebbene molto più lenta, anche in questo caso esisterebbe un'azione patogena da parte del fungo, ostacolata da fattori interni di resistenza, come indica la reazione antocianica osservata.

Nella precedente letteratura nè *Phyllosticta* nè *Ascochyta* mi risultano segnalate su *Trachelospermum;* in una Nota successiva mi riservo quindi di descrivere i caratteri morfologici e colturali dello Sferossidale da me isolato; inoltre riferirò se sulle foglie inoculate i picnidi invecchiando abbiano dato luogo a conidi bicellulari.

In tal caso l'agente responsabile delle alterazioni osservate sulle foglie di *Trach. jasminoides* potrebbe essere un'*Ascochyta* che solo in particolari condizioni riuscirebbe a differenziare i setti.

Infatti in altri casi studiati precedentemente si sono considerati più evoluti i conidi più complessi: così Gigante, studiando delle alterazioni su olive, osservò che le picnospore del patogeno in esame erano dapprima jaline (e in questo stadio tutti gli altri caratteri del micelio lo facevano riferire a *Macrophoma dalmatica*); in seguito i picnoconidi assumevano una colorazione bruna e le caratteristiche proprie di una *Sphaeropsis* cui, da Gigante, fu attribuita l'alterazione su olive.

RIASSUNTO

Si riferisce su un'alterazione di indole parassitaria osservata su foglie di *Trachelospermum (Rhynchospermum) jasminoides* Lem. il cui agente patogeno è un Deuteromicete Sferossidale.

Sono in corso osservazioni al fine di determinare il genere, poichè il micete ha dato luogo a picnidi con picnoconidi unicellulari su materiale fresco ed in coltura; mentre su foglie secche poste in camera umida gli stessi picnidi hanno dato luogo alla formazione di picnospore bicellulari.

SUMMARY

ALTERATIONS IN THE LEAVES OF *TRACHELOSPERMUM (RHYNCHOSPERMUM) JASMINOIDES* LEM.

by Jolanda Amici Fabricatore

This paper concerns an alteration of a parasitic nature observed on the leaves of *Trachelospermum (Rhynchospermum) jasminoides* Lem., the pathogenic agent of which is a fungus belonging to the Deuteromycetes Sphaeropsidales.

Observations are being carried on to determine the genus since the fungus has given rise to pycnidia with unicellular pycnoconidia on fresh material and in culture; while on dry leaves placed in damp room the same pycnidia have given rise to the formation of bicellular pycnospores.

BIBLIOGRAFIA

Ciferri, R. Un'*Ascochyta* sulla *Glycine max* Merr. (*Soja hispida*). *Riv. Pat. veg.*, 1927, an. XVII, pp. 227-231.

Corneli, E. Sopra una grave alterazione della medica prodotta da *Phyllosticta medicaginis* Fuck. a Perugia. *Riv. Pat. veg.*, 1932, an. XXII, pp. 51-58.

Gigante, R. Ricerche sulla morfologia, la biologia e la posizione sistematica del fungo che è stato descritto come *Macrophoma dalmatica*. *Boll. Staz. Pat. veg.*, 1934, an. XIV, n. s., pp. 125-171.

Sibilia, C. Osservazioni su un fungo parassita di un'Orchidea. *Boll. Staz. Pat. veg.*, 1927, an. VII, n. s., pp. 412-435.

Ricevuto il 13 novembre 1950.

STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
(Direttore: Cesare Sibilia)
ROMA

Anna-Vittoria Gagnotto

LA VITE COME NUOVO OSPITE DI *SCLEROTIUM BATATICOLUM* TAUB.

Sul finire dell'ultima annata agraria (prima metà di settembre), vennero inviati alla Stazione di Patologia vegetale di Roma dall'Ispettore compartimentale agrario di Catanzaro campioni di vite, comprendenti per lo più la parte ipogea delle piante, in stato di evidente disseccamento *.

Si trattava di soggetti di tre anni innestati su « 420 A » da due anni, vegetanti in terreni di natura argillo-silicea tendente al compatto, di colore rosso mattone, prevalentemente composto di elementi fini, privo di scheletro; e sul terreno, precedentemente, si erano avute culture erbacee.

Le viti, a detta dell'Ispettore di Catanzaro, cominciavano a decadere fin dal 1° anno di innesto; e il deperimento progrediva poi negli anni successivi di vita del vigneto, tanto da non trovare facilmente impianti in queste condizioni che presentassero uniformità di sviluppo dei soggetti.

Sembra che a poco valessero le cure colturali solitamente eseguite nella regione.

Le piante, normalmente in buono stato vegetativo e senza presentare sintomi di decadimento, muoiono nel luglio-agosto, disseccando in pochi giorni (la morte delle piante si verifica su soggetti isolati).

Questa descrizione aveva lasciato pensare a fatti fisiologici o parassitari d'altra indole (apoplessia), che tuttavia la giovane età dei vitigni facevano ritenere poco probabile.

Nei campioni di vite esaminati, però, si notava nella parte epigea un disseccamento diffuso dei tralci e delle foglie, ancora attaccate al tralcio, senza specifiche alterazioni o decolorazioni particolari dei lembi.

Sulle radici colpirono poi l'aspetto della corteccia, disseccata e fessurata, tendente a staccarsi dai tessuti sottostanti, e il tessuto legnoso visibilmente sfilacciato per decadimento del parenchima. La corteccia più interna presentava inoltre minutissimi punti neri (sclerozî), soprattutto

* Mi è grato ringraziare il prof. A. Ciccarone per il materiale e i consigli che mi ha dato.

evidenti sotto il binoculare, nei residui di floema ancora aderenti al legno sottostante (fig. 1).

Isolamenti da questo materiale su agar di Czapek-Dox hanno dato colonie di rapido sviluppo, ricche di micelio repente, assumenti in pochi giorni aspetto substromatico e tonalità nera per l'abbondantissima produzione di sclerozî. Il micelio è castaneo-fuliginoso, settato, constante di cellule di circa 20 × 2,7 — 5,5 μ (fig. 2).

Gli sclerozî sono di varie dimensioni, da 41 × 35 μ fino a 130 × 110 μ (fig. 3).

Si ha inoltre una scarsissima produzione di micelio aereo, jalino, granuloso, che dopo un certo tempo è visibile al di sopra della colonia come una tenue efflorescenza biancastra.

Il carattere delle lesioni e il confronto morfologico del parassita con esemplari di *Macrophomina phaseoli*, esistenti nella nostra micoteca, sembra autorizzino a riferire il fungo che si descrive a *Sclerotium bataticolum* Taub., forma sterile di *Macroph. phaseoli* (Maubl.) Ashby (=*Macroph. phaseolina* [Tassi] G. Goid.).

Questa segnalazione sembra di qualche interesse non solo perchè associata a gravi danni dell'ospite, ma anche perchè finora sulla vite, a quanto mi consta, non vi erano precedenti osservazioni di *Macroph. phaseoli* nella letteratura.

RIASSUNTO

Si segnala un decadimento di piante di vite (soggetti di tre anni innestati su « 420 A ») verificatosi nella zona di Catanzaro, attribuito all'azione patogena di *Sclerotium bataticolum* Taub.

SUMMARY

THE GRAPEVINE AS A NEW HOST OF *SCLEROTIUM BATATICOLUM* TAUB.

by Anna Vittoria Gagnotto

A report is made of a decline of grapevines of three years grafted on '420 A', verified in the zone of Catanzaro, and attributed to the pathogenic action of *Sclerotium bataticolum* Taub.

Ricevuto il 13 novembre 1950.

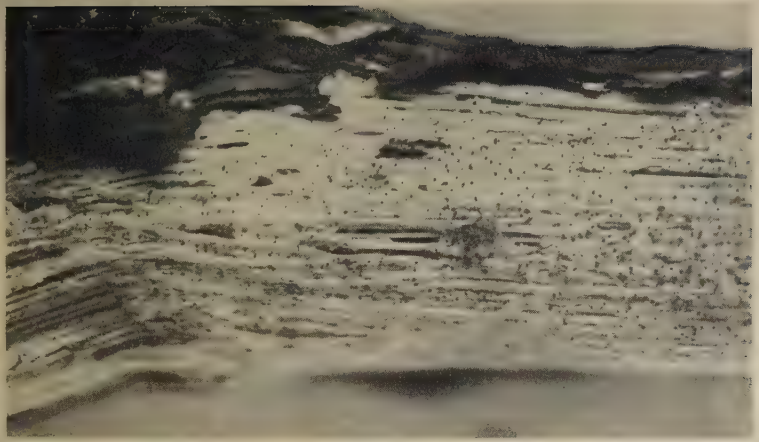


FIG. 1. – Evidente formazione di sclerozi sulla parte più interna della corteccia della radice di vite.

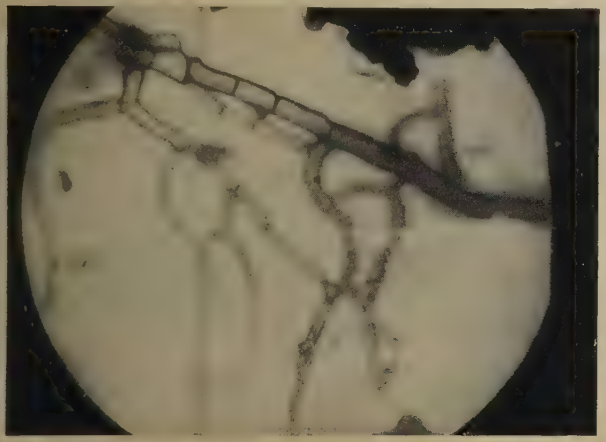


FIG. 2. – Micelio bruno e settato in corrispondenza degli sclerozi.

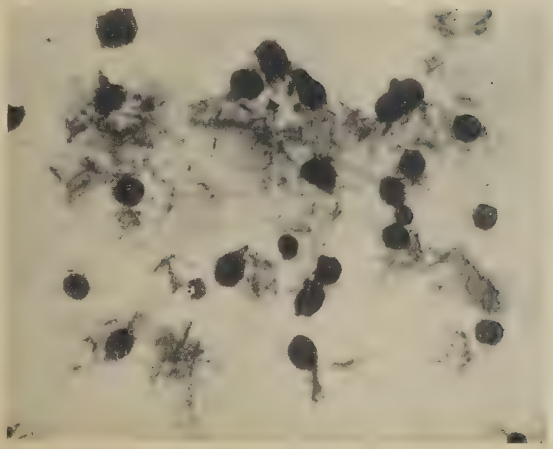


FIG. 3. – Sclerozi di *Sclerotium bataticolum*.

ISTITUTO DI COLTIVAZIONI ARBOREE DELL'UNIVERSITÀ
(Direttore: Alessandro Morettini)
FIRENZE

Franco Scaramuzzi

RICERCHE SULLA BIOLOGIA FIORALE E DI FRUTTIFICAZIONE DEL COTOGNO *

Dalla statistica ufficiale italiana si può rilevare come la produzione nazionale di cotogne si sia, nell'ultimo decennio, pressochè raddoppiata superando, nel 1948 e 1949, i 100.000 quintali annui. La coltura del cotogno ha acquistato, infatti, una certa importanza in seguito al sorgere in Italia di numerose industrie conserviere. I suoi frutti sono stati sempre più ricercati sul mercato, non solo per la specifica preparazione delle gelatine o delle cotognate, ma sopratutto perchè, essendo particolarmente ricchi di sostanze pectiche, essi possono essere vantaggiosamente mescolati alle polpe di altre frutta nella preparazione delle diverse marmellate. Oggi, quindi, con la sempre maggiore importanza che l'industria della trasformazione dei prodotti frutticoli va assumendo quale mezzo di assorbimento della produzione, la coltura del cotogno, sparsa in tutto il Paese, è destinata ad incrementarsi notevolmente, specie in alcune località delle regioni meridionali nelle quali essa trova condizioni propizie. Basti pensare che la Puglia, da sola, produce più del 50 % della intera produzione nazionale per rendersi conto dell'importanza che questa pianta può venire ad assumere in alcune zone.

In Italia non risulta siano stati eseguiti studî accurati su questa coltura e la letteratura straniera è di per sè stessa molto scarsa. In merito alla biologia della fecondazione, in particolare, le notizie che possediamo sono frammentarie ed insufficienti. Esse tendono ad indicare molto genericamente il cotogno come pianta autocompatibile. Secondo Waite (1894), infatti, questa specie fruttificherebbe bene in seguito a fecondazione col proprio polline. Anche Gardner, Bradford e Hooker (1922) considerano come autocompatibile il cotogno e così pure De Angeli (1939). Solo recentemente Rudloff e Schanderl (1950) citano alcune ricerche eseguite da Reinike nel Sudafrica, secondo le quali sarebbero risultate

* Ricerche compiute con fondi del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

autocompatibili le razze « Cape Selected », « Meech's Prolific », « Orange », « Pineapple », « cotogno del Portogallo », « Rea's Mammouth », « Van Deman »; il cotogno « Borric », invece, sarebbe risultato autoincompatibile.

All'infuori di queste citazioni non ho trovato altre notizie sull'argomento. Pertanto ho ritenuto opportuno intraprendere alcune indagini sulla biologia fiorale e di fruttificazione di questa pianta.

Sui risultati fino ad oggi conseguiti riferisco nella presente Nota, dopo aver premesso un breve cenno sulla posizione botanica del cotogno.

Classificazione sistematica del cotogno

Le varietà orticole di cotogno, comunemente coltivate per il frutto o per ottenere soggetti da innesto, appartengono tutte alla specie *Pirus Cydonia* L. (1753) = *Cydonia oblonga* Mill. (1768) = *C. vulgaris* Pers. (1807).

Delle diverse classificazioni adottate per queste specie mi limiterò a citare quella dello Schneider (1906) secondo cui essa sarebbe costituita dalle seguenti 5 varietà:

P. Cydonia typica (a frutti piriformi, non gibbosi)
P. Cydonia maliformis (a frutti maliformi)
P. Cydonia lusitanica (a frutti piriformi, costoluti, foglie e fiori più grandi)
P. Cydonia pyramidalis (a portamento piramidale, con ramificazioni erette e foglie strette)
P. Cydonia marmorata (a foglie striate in bianco e giallo)

Il Fiori (1925) invece, trascurando le ultime due varietà, che non rivestono importanza presso di noi, considera il *Pirus Cydonia* L. suddiviso solo nelle due seguenti:

P. Cydonia α *maliformis* (a frutto sia maliforme che piriforme)
P. Cydonia β *lusitanica* (a frutti solcati o gibbosi; pianta in ogni parte più grande)

L'autore ha opportunamente riunito in una sola varietà sia le piante a frutto maliforme che quelle a frutto piriforme. Tale criterio mi sembra più rispondente ai fini di una classificazione delle razze di cotogno in quanto i frutti sono soggetti ad uno spiccato polimorfismo anche sulla stessa pianta; inoltre, nella numerosa gamma di razze di cui oggi dispo-

niamo ve ne sono alcune i cui frutti posseggono forme intermedie alle tipiche piriformi e maliformi, per cui il volerle inserire in uno di questi due gruppi anzichè nell'altro sarebbe oltremodo soggettivo.

È bene qui ricordare che, spesso, vengono coltivati a scopo ornamentale alcuni alberi ed arbusti, appartenenti ad altre specie di *Cydonia*, quali il « cotogno della Cina » (*C. sinensis* Thouin), il « cotogno del Giappone » (*C. japonica* Pers.), ecc. Senza soffermarsi a riportare la classificazione botanica di queste specie, ricorderò solo che esse vanno tenute presenti nei lavori di miglioramento genetico delle razze di cotogno attualmente coltivate. La *C. japonica*, infatti, può essere utilizzata per introdurre nelle stirpi ibride il carattere di resistenza al freddo, la *C. sinensis* Thouin per le caratteristiche dei frutti più grossi, glabri, e più ricchi in acidi e sostanze pectiche.

Da ultimo, sarà opportuno ricordare l'esistenza di alcuni ibridi di *C. oblonga* Mill. × *Pirus communis* L. Detti ibridi, oltre all'importanza pratica, rivestono un notevole interesse scientifico per lo studio dei rapporti biologici che intercorrono fra queste specie.

Andamento della fioritura

Le gemme fruttifere (miste) del cotogno dànno origine, schiudendosi, a germogli fogliferi. Solo verso la metà di marzo all'estremità di questi compaiono i primi bocci fiorali che, peraltro, cominciano a schiudere solo all'inizio del mese seguente.

I fiori del cotogno sono solitari, grandi, subsessili; il calice è formato da 5 sepali ovato-lanceolati, densamente tomentosi, precocemente reflessi, persistenti anche sul frutto; la corolla è fornita di petali sub-rotondi, unguicolati, bianco-rosati; gli stami sono circa 20, con filamenti liberi e sottili, più brevi della corolla; l'ovario è formato di 5 carpelli pluriovulati, forniti di stilo libero, filiforme, ad apice stimmatifero leggermente ingrossato.

Ho potuto osservare come la schiusura di ogni singolo fiore avvenga scalarmente attraverso tre fasi ben distinte (fig. 1); ogni boccio, cioè, si apre nelle prime ore del mattino, ma i petali non si divaricano subito completamente ed il fiore assume, per qualche tempo, l'aspetto di un'urna semichiusa (fig. 1 *b*). In seguito i petali si divaricano gradatamente cosicchè, prima della loro caduta, la fioritura si protrae per qualche giorno. Difficile è, quindi, stabilire il momento in cui avviene l'antesi giacchè anche la deiscenza delle antere avviene scalarmente dalla schiusura dei bocci

Fig. 1. – Fiori di cotogno in diversi caratteristici stadi di fioritura (foto dell'A.).

alla caduta dei petali. D'altra parte, gli insetti pronubi non si limitano a visitare solo i fiori completamente aperti, ma anche quelli appena dischiusi. Notevolmente scalare è pure la schiusura dei bocci di una singola pianta tanto che, nella medesima branca, si può verificare la coesistenza di frutticini già formati e di bocci non ancora dischiusi.

Nella fig. 2 ho rappresentato l'andamento della fioritura nel 1947, secondo i rilievi fenoscopici eseguiti a cura di questo Istituto di Coltivazioni Arboree; i dati di tale anno esprimono approssimativamente la media dell'ultimo decennio 1941-1950. Da tale figura si può vedere come

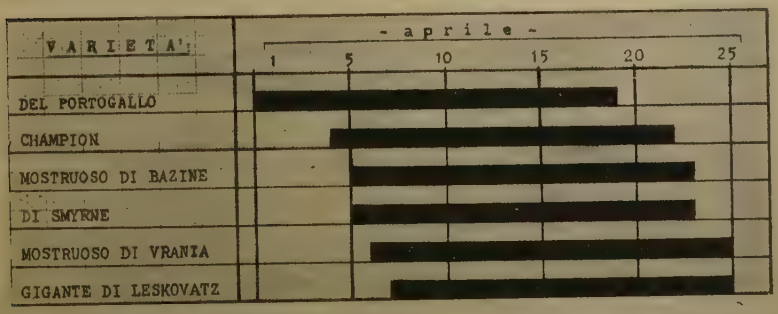


Fig. 2. – Andamento della fioritura delle principali razze di cotogno nell'ambiente climatico di Firenze (anno 1947).

la fioritura avvenga contemporaneamente per le diverse razze e come essa si protragga per 20 giorni circa.

Non ho riportato la data precisa della piena antesi perchè, come sopra ho detto, essa si può considerare praticamente inesistente.

Ricerche sulla biologia della fecondazione

Il metodo seguito è stato quello ordinariamente adottato per le altre specie fruttifere, usando come isolatori dei sacchetti di carta (fig. 3). Per la descrizione e discussione di tale metodo, quindi, rimando senz'altro alla precedente letteratura (Morettini, 1934).

Debbo piuttosto mettere in evidenza che, contrariamente a quanto avviene per le altre specie da frutto, non è possibile per il cotogno isolare che un numero relativamente limitato di fiori. Questi, infatti, essendo posti all'apice di teneri germogli dell'annata, richiedono particolari attenzioni nelle operazioni di chiusura e di apertura dei sacchetti i quali, per ogni fiore, devono contenere l'intero rispettivo germoglio (fig. 4). Si comprende, quindi, come per ottenere dei dati significativi la ricerca abbia richiesto un lavoro vasto e delicato.

Fig. 3. – Pianta di cotogno con branchette isolate in sacchetti di carta per le prove di fecondazione incrociata (foto dell'A.).

FIG. 4. — Germogli fruttiferi di « cotogno del Portogallo ». Si noti l'esiguo numero di fiori e la scalarità della loro schiusura (foto dell'A.).

Le indagini sono state condotte a Firenze sui cloni coltivati nel pomario di collezione dell' azienda sperimentale dell' Istituto di Coltivazioni Arboree della Università ed in quella dell'Istituto Tecnico Agrario delle Cascine; sono state prese in considerazione le seguenti razze scelte fra le più importanti e diffuse: « cotogno del Portogallo », « Mostruoso di Vrania », « Gigante di Leskovatz », « Champion », « cotogno di Smyrne », « Mostruoso di Bazine ».

Su ciascuna pianta, nella primavera 1949, sono stati eseguiti gli isolamenti dei fiori, per la ricerca dell'autocompatibilità. I risultati, riuniti nella tabella I, mostrano chiaramente come delle sei razze prese in considerazione solo tre apparivano, sia pur parzialmente, autocompatibili, e precisamente: « Champion », « cotogno del Portogallo » e « Mostruoso di Bazine »; mentre le altre tre: « Mostruoso di Vrania », « Gigante di Leskovatz » e « cotogno di Smyrne » si dimostravano autoincompatibili.

Questi primi risultati, contrastanti con quanto comunemente si afferma sulla generale autocompatibilità del cotogno, richiedevano, naturalmente, un'ulteriore conferma. Così, nel 1950, ho ripetuto ed approfondito lo studio eseguendo, oltre agli isolamenti, anche delle autofecondazioni e degli incroci per la ricerca degli impollinatori delle razze autoincompatibili. Inoltre le indagini sono state estese anche in Puglia, presso Bari, in modo da poter determinare un'eventuale influenza dell'ambiente sul comportamento biologico delle razze.

I risultati di queste ricerche sono riportati nella tabella I.

Tabella I

Varietà	Prova effettuata	Anno	Numero dei fiori	Numero dei frutti	%
1) « Mostruoso di Vrania »	Liberi	1949	79	37	*46,8*
	»	1950	372	144	*38,7*
	Chiusi	1949	110	—	—
	»	1950	178	—	—
	× se stesso	1950	214	—	—
	× « Cotogno del Portogallo »	1950	124	8	*6,4*
	× « Mostruoso di Bazine »	1950	132	—	—
	× « Gigante di Leskovatz »	1950	108	4	*3,7*
	× « Cotogno di Smyrne »	1950	136	—	—
	× « Champion »	1950	142	10	*7,04*
2) « Gigante di Leskovatz »	Liberi	1949	71	19	*26,7*
	»	1950	544	268	*49,2*
	Chiusi	1949	123	—	—
	»	1950	176	—	—
	× se stesso	1950	268	—	—
	× « Cotogno di Smyrne »	1950	132	32	*24,2*
	× « Cotogno del Portogallo »	1950	128	44	*34,3*
	× « Mostruoso di Vrania »	1950	172	40	*23,2*
	× « Mostruoso di Bazine »	1950	172	—	—
	× « Champion »	1950	210	30	*14,2*
3) « Cotogno di Smyrne »	Liberi	1949	119	49	*41,1*
	»	1950	576	224	*38,8*
	Chiusi	1949	190	—	—
	»	1950	336	—	—
	× se stesso	1950	160	—	—
	× « Cotogno del Portogallo »	1950	132	16	*12,1*
	× « Mostruoso di Bazine »	1950	180	—	—
	× « Gigante di Leskovatz »	1950	96	4	*4,1*
	× « Mostruoso di Vrania »	1950	128	—	—
	× « Champion »	1950	120	8	*6,6*
4) « Champion »	Liberi	1949	58	4	*6,8*
	»	1950	544	120	*22,0*
	Chiusi	1949	76	2	*2,6*
	»	1950	208	24	*11,5*
	× se stesso	1950	182	14	*7,0*
	× « Cotogno del Portogallo »	1950	196	64	*32,6*
	× « Mostruoso di Leskovatz »	1950	204	28	*13,7*
5) « Mostruoso di Bazine »	Liberi	1949	106	35	*33*
	»	1950	460	124	*27,1*
	Chiusi	1949	180	7	*3,8*
	»	1950	132	8	*6,0*
	× se stesso	1950	184	16	*8,6*
	× « Mostruoso di Vrania »	1950	204	4	*1,9*
	× « Cotogno del Portogallo »	1950	136	16	*11,7*
	× « Gigante di Leskovatz »	1950	168	16	*9,5*
	× « Cotogno di Smyrne »	1950	176	12	*6,8*
6) « Cotogno del Portogallo »	Liberi	1949	120	30	*25*
	»	1950	756	160	*21,1*
	Chiusi	1949	186	5	*2,6*
	»	1950	292	32	*10,9*
	× se stesso	1950	188	16	*8,5*
	× « Mostruoso di Bazine »	1950	190	22	*11,5*
	× « Champion »	1950	200	24	*12*
	× « Cotogno di Smyrne »	1950	116	24	*20,6*
	× « Mostruoso di Vrania »	1950	132	8	*6,0*

Da questi dati e, ancor più chiaramente, dallo « Schema a croce » (fig. 5) si può osservare come, anche nelle ricerche del 1950, le razze « Mostruoso di Vrania », « Gigante di Leskovatz » e « cotogno di Smyrne » siano risultate autoincompatibili.

Le prove di fecondazione incrociata, eseguite per la ricerca degli impollinatori di queste razze, hanno dato i seguenti risultati:

a) per il « Mostruoso di Vrania » si sono dimostrati impollinatori compatibili il « cotogno del Portogallo », « Gigante di Leskovatz » e « Champion »;

b) il « Gigante di Leskovatz » è fecondato dal « Champion », dal « cotogno di Smyrne », dal « cotogno del Portogallo » e dal « Mostruoso di Vrania »;

♀ \ ♂	« Cotogno di Smyrne »	« Mostruoso di Vrania »	« Gigante di Leskovatz »	« Cotogno del Portogallo »	« Mostruoso di Bazine »	« Champion »
« Cotogno di Smyrne »	—	—	+	+	—	+
« Mostruoso di Vrania »	—	—	+	+	—	+
« Gigante di Leskovatz »	+	+	—	+	—	+
« Cotogno del Portogallo »				+		
« Mostruoso di Bazine »					+	
« Champion »						+

FIG. 5. — « Schema a croce » dei rapporti biologici esistenti tra le razze di cotogno sperimentate. Il simbolo + indica compatibilità, mentre il segno — indica incompatibilità *.

* Per le razze autocompatibili non è riportato alcun segno in quanto, non essendosi praticata l'emasculazione, l'allegagione poteva avvenire indipendentemente dalla fecondazione incrociata.

c) per il « cotogno di Smyrne » sono risultati buoni impollinatori le razze « cotogno del Portogallo », « Gigante di Leskovatz » e « Champion ».

Anche le razze « Champion », « cotogno del Portogallo » e « Mostruoso di Bazine » dimostrano di valersi della fecondazione incrociata per aumentare l'allegagione. Esse sarebbero, quindi, solo parzialmente autocompatibili. Così, ad esempio, per i cotogni « Champion » e « Mostruoso di Bazine » si ha un aumento notevole dell'allegagione se vengono impollinate con il « cotogno del Portogallo » o con il « Gigante di Leskovatz »; così il « cotogno del Portogallo », riportato come autofertile anche dal Reinike, mostra di avvantaggiarsi della impollinazione incrociata con il « Mostruoso di Bazine », « Champion » e « cotogno di Smyrne ». A questo proposito è bene precisare che la notevole maggiore allegagione che mostrano i fiori liberi di controllo rispetto a a quelli isolati, va essenzialmente attribuita al fatto che, in questi ultimi, la fecondazione artificiale è stata eseguita ad un'unica data in contrasto con la spiccata gradualità di fioritura del cotogno. Pertanto, per stimare l'utilità dell'impollinazione incrociata occorre riferirsi all'allegagione dei fiori isolati in sacchetti ed autofecondati.

È da mettere in evidenza, inoltre, che non si sono verificati casi di sviluppo partenocarpico dei frutti che tanto complicano le ricerche sulla fertilità delle pomacce (Morettini, 1935). Sia nel 1949 che nel 1950, infatti, tutti i frutti esaminati al periodo della raccolta possedevano semi normalmente sviluppati e provvisti di embrioni. Naturalmente ciò non toglie che i frutti, anche con l'esclusione della fecondazione, possano essersi sviluppati e provvisti di semi con embrione sorto per apogamia. Comunque questo terzo modo di formazione del frutto non farebbe che estendere il concetto di autoincompatibilità anche ad altre razze che oggi dobbiamo ritenere, sia pur parzialmente, autocompatibili.

Parallelamente alle ricerche fin qui esposte, sono state eseguite prove di germinabilità del polline in mezzi artificiali, adottando il metodo della goccia pendente in camera umida, con soluzioni di glucosio al 5 %,

Fig. 6. – Polline della razza « Mostruoso di Vrania » germinato in soluzioni di glucosio al 10 % (× 110). (Microfoto dell'A.).

10 %, 15 %, 20 %. Ciascuna razza, confermando i risultati delle prove eseguite dal Kobel (1926), ha dimostrato di possedere polline ottimamente germinabile (fig. 6). Particolarmente con le soluzioni al 10 %-15 % esse hanno mostrato, dopo 1-2 ore, una germinabilità fra il 50 % ed il 100 %.

Andamento della cascola dei fiori e dei frutti

Sia nel 1949 che nel 1950 è stato seguito l'andamento della cascola dei fiori e dei frutti in ciascuna delle sei razze considerate. A questo scopo ho provveduto, per ogni singola pianta, a contrassegnare delle branchette in diverse parti della chioma. Al periodo della fioritura, per ciascuna di queste branchette, sono stati contati i fiori esistenti e poi, successivamente, sono stati ripetuti, ad intervalli regolari, i conteggi dei frutti allegati e rimasti sulla pianta.

Dai dati rilevati nei diversi conteggi (tabella II) emerge che le diverse razze di cotogno considerate hanno portato a maturazione, nelle annate 1949 e 1950, solo il 20-50 % dei fiori. Percentuale che, peraltro, varia da un'annata all'altra pur non discostandosi da quella già riscontrata per altre specie fruttifere (Morettini, 1940; Breviglieri, 1950).

Dalla suddetta tabella inoltre, ed ancor meglio dalla fig. 7, si nota come l'andamento della cascola possa considerarsi suddiviso in due sottoperiodi: nel primo, che va fino al mese di giugno, essa è notevolmente elevata, mentre nel secondo, che va dal giugno alla raccolta, diviene scarsa o nulla.

Nel secondo di questi due sottoperiodi la caduta dei frutti è chiaramente imputabile a cause accidentali pertanto non sempre controllabili, quali vento, attacchi parassitari, ecc.

Per quanto riguarda il primo sottoperiodo invece, bisogna osservare come in esso la caduta dei fiori e poi dei frutti sia sempre continua ed uniforme. Non è possibile qui distinguere, come in genere per le altre specie frutticole, una cascola particolarmente abbondante subito dopo l'antesi, imputabile a mancata allegagione. Chi dovesse osservare le piante di cotogno durante i primi stadi di sviluppo dei frutti sarebbe portato a rilevare un'elevata allegagione. Tutti i frutti, infatti, anche se destinati a cadere, continuano sempre ad accrescersi, fino al momento della cascola, come dovessero normalmente giungere a maturazione. Notevolmente ardua si presenta, pertanto, la ricerca delle cause che ne determinano la caduta.

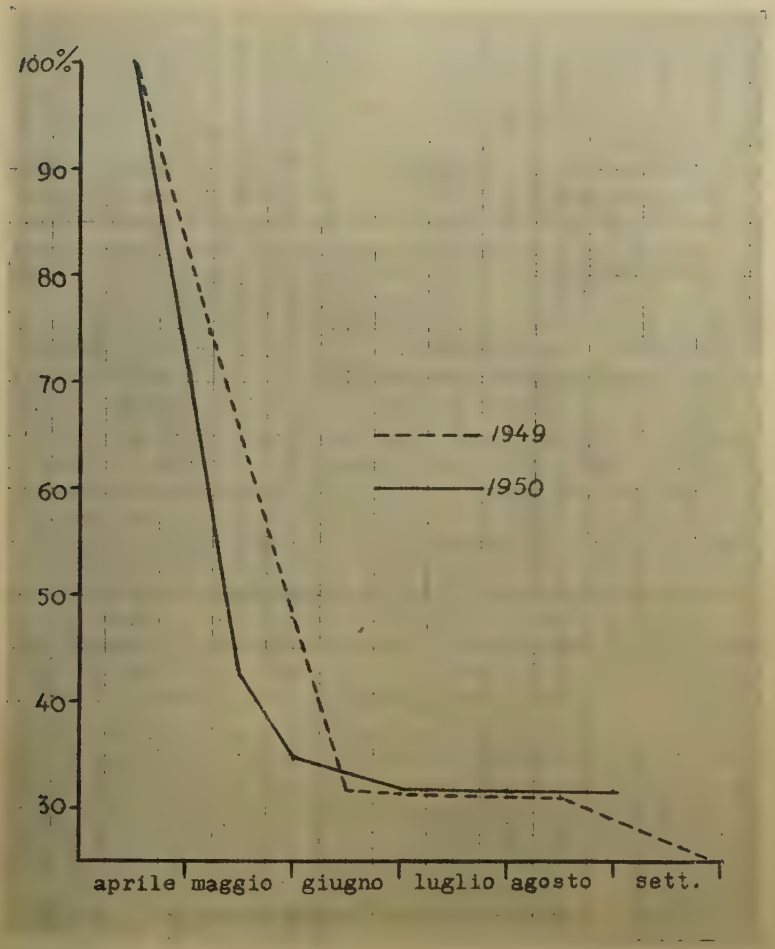


FIG. 7. – Andamento della cascola dei fiori e dei frutti di cotogno negli anni 1949 e 1950.

Certamente numerosi sono i fattori che concorrono a determinarla quali, ad esempio, lo stato di nutrizione della pianta, la mancata od insufficiente fecondazione dell'ovario, le cause patologiche che colpiscono il fiore ed il frutticino, la sfavorevole influenza dei fenomeni meteorologici avversi, ecc. Ma l'esame di questi particolari fattori, comuni, in genere, alle altre specie frutticole, investono un vastissimo campo di ricerche che esulano dalla presente indagine.

TABELLA II

Andamento della cascola dei frutti nell'anno 1949

Varietà	Fiori	Frutti presenti il:											
		5 maggio		1° giugno		15 giugno		1° luglio		15 agosto		27 settembre	
	n.	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
«Cotogno di Smyrne» . .	119	92	77,3	80	67,2	49	41,1	49	41,1	48	40,3	37	31
«Gigante di Leskovatz» .	71	52	73,2	20	28,1	19	26,7	19	26,7	19	26,7	19	26,7
«Mostruoso di Vrania». .	79	41	51,8	41	51,8	37	46,8	37	46,8	37	46,8	29	36,7
«Mostruoso di Bazine». .	106	84	79,2	52	49	35	33	35	33	35	33	25	23,5
«Cotogno del Portogallo»	120	95	79,1	52	43,3	30	25	30	25	29	24,1	26	21,6
«Champion»	58	48	82,7	20	34,4	5	8,6	4	6,8	4	6,8	2	3,4
Totale . . .	553	412	74,4	265	47,9	175	31,6	174	31,4	172	31,1	138	24,9

Andamento della cascola dei frutti nell'anno 1950

Varietà	Fiori	Frutti presenti il:											
		1° maggio		16 maggio		1° giugno		1° luglio		1° agosto		1° settembre	
	n.	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
«Cotogno di Smyrne» . .	576	396	68,7	300	52	236	40,9	224	38,8	220	38,1	220	38,1
«Gigante di Lescovatz» .	544	388	71,3	280	51,4	276	50,7	268	49,2	268	49,2	265	48,5
«Mostruoso di Vrania». .	372	260	69,7	176	47,3	164	44	144	38,7	144	38,7	142	38,1
«Mostruoso di Bazine». .	460	384	83,4	184	40	140	30,4	124	27,1	124	27,1	124	26,9
«Cotogno del Portogallo»	756	532	70,3	268	35,4	184	24,2	160	21,1	160	21,1	158	20,8
«Champion»	544	364	66,9	168	30,8	132	24,2	120	22	120	22	120	22
Totale . . .	3252	2324	71,4	1376	42,3	1132	34,8	1040	31,9	1036	31,8	1029	31-6

Nell'impossibilità di giudicare in qual modo detti fattori si succedano od interferiscano fra loro, non possiamo affermare altro che nel cotogno essi agiscono, insieme od isolati, in un periodo notevolmente lungo, dalla fioritura a circa metà giugno. Pertanto, dal punto di vista pratico, bisogna ritenere errato il voler giudicare l'entità dell'allegagione prima di detto periodo.

Conclusioni

Le ricerche fin qui condotte sulla biologia della fecondazione del cotogno portano a concludere che, contrariamente a quanto genericamente si riteneva, non tutte le razze coltivate sono autocompatibili. È risultato infatti che:

1) Delle sei razze esaminate si sono dimostrate autocompatibili soltanto le seguenti: « Champion », « cotogno del Portogallo » e « Mostruoso di Bazine ». Non hanno, invece, fruttificato per autofecondazione il « Mostruoso di Vrania », la « Gigante di Leskovatz » e il « cotogno di Smyrne ». Queste ultime sono quindi praticamente autoincompatibili.

Dalle prove eseguite per la ricerca degli impollinatori è emerso che anche le suddette razze autocompatibili (« Champion », « cotogno del Portogallo » e « Mostruoso di Bazine ») si avvantaggiano della impollinazione incrociata per aumentare l'allegagione. Esse, cioè, vanno considerate in pratica solo parzialmente autocompatibili.

Delle razze autoincompatibili sono risultati buoni impollinatori rispettivamente per il « Mostruoso di Vrania » ed il « cotogno di Smyrne » le razze « Champion », « cotogno del Portogallo » e « Gigante di Leskovatz »; per il « Gigante di Leskovatz » le razze « Champion », « cotogno del Portogallo », « cotogno di Smyrne » e « Mostruoso di Vrania ».

Il « cotogno di Smyrne » e il « Mostruoso di Vrania », inoltre, appaiono fra loro interincompatibili.

2) Il potere germinativo del polline in mezzi artificiali (soluzioni di glucosio al 10-15 %) è risultato per tutte le razze molto elevato.

3) L'andamento della cascola dei fiori e dei frutti ha messo in evidenza la difficoltà di giudicare per il cotogno l'entità dell'allegagione prima del giugno.

Da quanto sopra risulta che per assicurare la fruttificazione del cotogno è necessario disporre nei cotogneti specializzati di opportune consociazioni fra razze intercompatibili. Tali consociazioni saranno utili anche impiegando razze autocompatibili in quanto la fecondazione incrociata determina un apprezzabile aumento della produzione.

RIASSUNTO

Ricerche condotte negli anni 1949-1950 sulla biologia della fecondazione del cotogno hanno portato a concludere che, contrariamente a quanto genericamente ritenuto, non tutte le razze di cotogno sono autocompatibili.

Delle sei razze prese in considerazione, si sono mostrate autocompatibili solo « Champion », « cotogno del Portogallo » e « Mostruoso di Bazine », mentre « Mostruoso di Vrania », « Gigante di Leskovatz » e « cotogno di Smyrne » sono risultati autoincompatibili.

Prove effettuate in mezzi artificiali hanno dimostrato che il polline di cotogno possiede un'ottima germinabilità.

Non sono stati riscontrati casi di sviluppo partenocarpico dei frutti.

Ricerche condotte sulla cascola dei fiori e dei frutti hanno messo in evidenza la difficoltà pratica di giudicare l'entità della fruttificazione prima del mese di giugno.

SUMMARY

RESEARCHES ON THE FLORAL BIOLOGY AND FRUCTIFICATION OF QUINCE TREES

by Franco Scaramuzzi

Researches carried on in the years 1949 and 1950 on the biology of fertilization of quince trees have led the author to conclude that, in spite of general opinion, not all cultivated quince varieties are capable of self-fertilization.

Six varieties were artificially self-pollinated; three of these, namely the 'Champion', 'Portogallo' and 'Mostruoso di Bazine' varieties, bore fruits; the other three varieties, 'Mostruoso di Vrania', 'Gigante di Leskovatz' and 'Smirne', proved self-sterile.

But also the first three varieties ('Champion', 'Portogallo', 'Mostruoso di Bazine') profit by cross-pollination, showing an increased fruit set; they are to be considered, therefore, only partially self-fertile.

The germinating power of pollen tested in artificial media (mostly 10 % and 15 % glucose solution) gave for each variety a very high percentage of viable pollen.

Parthenocarpically developed fruits have not been observed. All fruits examined at harvest were found provided with normally developed embryo-provided seeds. As regards flower and fruit drop the author's researches point out the impossibility of estimating the amount of fruits set on quince trees before the month of June.

BIBLIOGRAFIA

Breviglieri, N. Peschicoltura. Roma, R.E.D.A., 1950.

Casella, D. Gli agrumi, l'albicocco, il fico, il mandorlo, e altre specie fruttifere di minore importanza. *Annali della R. Stazione Sperimentale di Frutticoltura e di Agrumicoltura di Acireale,* 1935, vol. II, pp. 177-211.

De Angeli, G. Cause di sterilità nelle piante da frutto e nella vite. *Staz. Sper. di Ortofrutt., Boll. n. 5,* Milano, 1938-39, p. 110.

Donno, G. Il cotogno portainnesto del pero. *Agricoltura Meridionale,* 1949, nn. 9, 10, 11, 12.

Evreinoff, V. A. Observations biologiques sur les genres *Cydonia* Mill., *Chaenomeles* Lindl. et *Docynia* Decne. *Revue gén. de Bot.,* 1936, n° 576, p. 711-724.

Gardner, V. R., Bradford, F. G., and Hooker, H. D., Jr. The fundamentals of fruit production. New York, Mc Graw Hill, 1922.

Kobel, F. Untersuchungen über die Keimfähigkeit des Pollens unserer wichtigsten Stein-und Kernobstsorten, mit einen Überblick über die Befruchtungsverhältnisse derselben. *Landw. Jahrb. Schweiz,* 1926, 550-589.

Morettini, A. La fecondazione del pesco. *L'Italia Agricola,* 1934, n. 11.

Morettini, A. Biologia della fruttificazione nel pero, con particolare riguardo alle varietà William, Decana d'inverno e Passa Crassane. *Annali di Tecnica Agraria,* 1935, n. 3.

Morettini, A. Primo contributo allo studio della cascola dei fiori e dei frutti dell'olivo. *Atti R. Acc. di Georgofili,* 1940.

Morettini, A. Stato attuale delle ricerche sulla fecondazione degli alberi fruttiferi ed applicazioni nella frutticoltura industriale. *Riv. della R. Soc. di Orticoltura,* 1942.

Rudloff, C. F., u. Schanderl, H. Die Befruchtungsbiologie der Obstgewächse und ihre Anwendung in der Praxis. Stuttgart, E. Ulmer, 1950.

Waite, M. B. The pollination of pear flowers. *U. S. Dep. of Agric., Div. of Veget. Pathol., Bull. No. 5,* 1894, p. 110.

Ricevuto il 18 novembre 1950.

STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
(Direttore: Cesare Sibilia)
ROMA

Carla Pettinari

UNA MACCHIETTATURA DELLE MELE

Durante tutto l'inverno e la primavera 1950 ho osservato, su numerose partite di mele delle più comuni varietà invernali coltivate in Italia, caratteristiche macchie circolari di dimensioni generalmente non superiori a mm 5 (tav. I, figg. 1 e 1-*a*).

Nel presente lavoro ho cercato di determinare le cause di tale alterazione e di ricostruire, in cultura, il ciclo biologico completo dell'agente che ricorre con maggiore frequenza nei casi da me studiati.

L'alterazione si manifesta in corrispondenza di lenticelle, all'inizio con macchie appena percettibili, macchie che, col progredire dell'infezione, assumono forma rotondeggiante. L'espansione della necrosi è legata al grado di maturazione del frutto ed alla temperatura dell'ambiente; procede lentamente su frutti acerbi, con minore lentezza su frutti maturi a temperature inferiori ai 15° C. Se la temperatura si eleva al di sopra dei 22-25° C., si vanno formando rapidamente, intorno alla macchia primitiva, nuovi anelli di marciume ad andamento concentrico, generalmente più chiari procedendo verso l'esterno. Infatti, mentre le macchie al centro dell'infezione sono color bruno-cuoio, gli anelli esterni raggiungono la tonalità nocciola chiaro.

L'epidermide imbrunita in corrispondenza delle macchie e gli strati di parenchima immediatamente sottostanti presentano necrosi quasi secca ed ife inter- ed intra-cellulari, generalmente ialine, a volte brune e fittamente settate. Non si notano, durante i primi stadi dell'infezione, fruttificazioni di sorta. Non sono quasi mai presenti batteri.

Data l'assoluta mancanza di efflorescenze fungine nelle aree alterate e per stabilire se le due specie di ife osservate nei tessuti appartenevano ad uno stesso fungo ho effettuato semine in piastra con materiale

proveniente da differenti partite di mele, prelevando l'inoculo dal parenchima necrotico, previa sterilizzazione della epidermide dei frutti.

Da macchie necrotiche di differenti partite di « Annurche » * ho ottenuto costantemente colonie generalmente pure di *Alternaria tenuis* Nees abbondantemente conidificanti al 7-8° giorno. Nei successivi trapianti la produzione di conidi diminuiva sensibilmente.

L'aspetto macroscopico delle culture monoconidiche su agar-patate-glucosio (temperatura 22° C., pH 5,7, assenza di luce) è in genere il seguente: a quattro giorni dalla semina da un micelio inizialmente bianco olivaceo generalmente cotonoso, si differenziano noduli molto frequenti di micelio cuoio-scuro [(1) n. 681]. La zona marginale delle colonie mantiene spesso in un primo tempo un colore bruno-oliva [(1) n. 315] che muta in seguito in cuoio-scuro [(1) n. 681]. Data l'estrema variabilità cromatica della specie e le frequenti variazioni settoriali tipiche di *Alternaria* sp. non ritengo utile insistere sulla descrizione macroscopica delle colonie. Accennerò solo che ad una osservazione microscopica appare evidente la differenza tra due tipi di ife: *a*) jaline, lassamente settate, generalmente incolori o lievemente colorate in oliva pallido [(1) n. 300], con diametro μ 2-3; queste ife di solito non portano conidiofori e rappresentano spesso uno stadio giovanile; *b*) membrane intensamente colorate in cuoio scuro [(1) n. 681], protoplasma generalmente jalino ed uniforme, a volte granuloso, setti frequenti, diametro μ 5-7. Da queste ife, generalmente fertili, prendono origine i conidiofori di colore molto simile a quello delle ife ma più chiari, con setti abbastanza frequenti, lunghi da pochi μ a più di 100, con diametro variante da μ 3 a μ 6, spesso genicolati e rigonfiati all'apice, generalmente semplici, a volte ramificati.

I conidiofori producono conidi isolati o a mazzetto e catene di conidi che constano di 10 o più elementi. Sulla forma e dimensione dei conidi di *A. tenuis* molto è stato detto. Per una visione generale e completa delle caratteristiche morfologiche e biometriche e per gran parte dei dati bibliografici relativi rimando all'opera del Neergard (2). Ricorderò solo che accanto a conidi muriformi, rostrati, con 3 setti trasversali, a volte lievemente contratti in corrispondenza del secondo, con dimensioni variabili da μ 20 a μ 40 × μ 10-15 si trovano conidi muriformi, brevemente rostrati con 4-6 setti trasversali e conidi sarciniformi rotondeggianti od ovati, molto frequenti e simili come forma a quelli di *Stemphylium* sp., con pareti di solito liscie, talora verrucose e

---

* Le partite di « Annurche » dalle quali ho effettuato i prelievi provenivano in massima parte da coltivazioni del Napoletano.

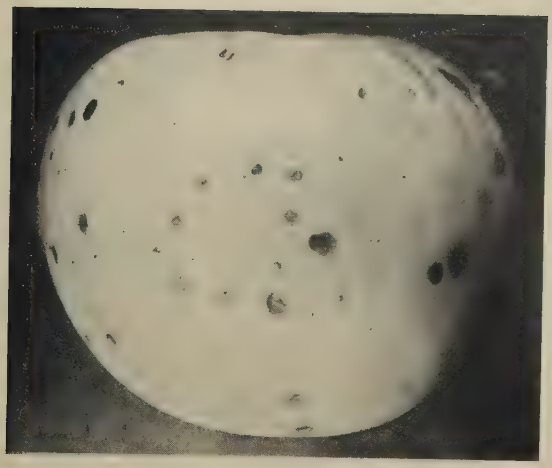


FIG. 1. – Necrosi causate da *Alternaria tenuis* Nees.

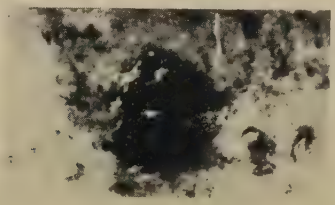


FIG. 1-*a*. – Particolare della fig. 1.

FIG. 2. – Conidi di *A. tenuis* isolata da mela « Annurca » (diam.: 330).

FIG. 3. – Peritecio di *Pleospora alternariae* Gib. et Griff.

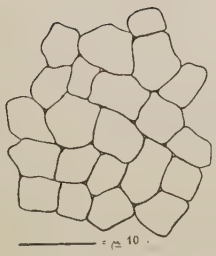


FIG. 4. – Cellule della parete esterna del peritecio di *Pl. alternariae* (diam.: 1200).

FIG. 5.
Asco di *Pl. alternariae* (diam.: 549).

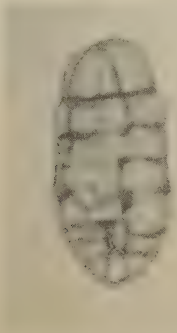


FIG. 6.
Ascospora di *Pl. alternariae* (diam.: 1125).

FIG. 8.
Ascospora di *Pl. infectoria* Fuck. (da garofano di Viareggio). Diam.: 1000.

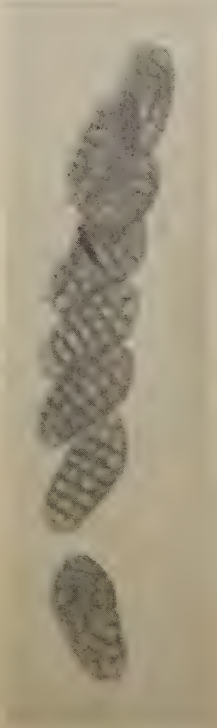


FIG. 7. – Asco di *Pl. infectoria* Fuck. var. *dianthi* Berl. (da garofano di Sanremo). Diam.: 730.

più di rado echinulate (tav. I, fig. 2). Il colore è invece abbastanza costante per uguali pH del substrato e si limita a lievi sfumature di oliva-bruno-cuoio scuro [(1) n. 306].

Per le caratteristiche finora riportate mi sembra possibile includere questa *A. tenuis* nel gruppp *A. tenuis* Auct. *sensu strictu*, secondo Neergard (2).

In culture pure di *A. tenuis*, ho osservato, dopo circa 40 giorni dalla semina in tubo, in colonie mantenute in ambiente a temperatura non inferiore ai 22° C. ed alla luce, la comparsa di caratteristici corpi fruttiferi neri [(1) n. 521], di dimensioni sempre inferiori a mm 0,5. Alla osservazione microscopica questi corpi si rivelarono periteci con scarsa resistenza allo schiacciamento. Gli aschi fuoriuscenti erano caratteristici di *Pleospora* sp. I dati morfologici e biometrici non corrispondevano sufficientemente ad alcuna delle specie e varietà finora segnalate. Credo utile quindi descrivere le caratteristiche biologiche, morfologiche e biometriche della forma da me osservata.

Questa forma perfetta produce periteci con aschi ed ascospore mature soltanto a temperatura ambiente non inferiore a 20-25° C., e non superiore a 35° C. La produzione di periteci è abbondante in tutti i seguenti substrati: agar-patate glucosio, agar-carote, agar-Czapek, agar-Brown. In agar-malto la produzione di periteci è scarsa. In generale si osserva produzione più abbondante e più sollecita nei substrati naturali (pH 5,8-6,7) La luce ha un'azione favorevole sulla velocità di formazione e di maturazione dei corpi fruttiferi. Gli aschi e le ascospore giungono a maturazione in media dopo 40-50 giorni dalla semina e le ascospore isolate, seminate in piastre, riproducono conidi tipici della specie *A. tenuis* sopra descritta.

Non mi è stato possibile osservare la formazione di periteci in natura. In cultura essi sono generalmente abbondanti, agglomerati, raramente isolati, immersi, generalmente globosi e brevemente rostrati (tav. II, fig. 3), a volte piriformi, più spesso subglobosi od ovali con rostro centrale, colore nero carbone [(1) n. 521]. Le pareti poco resistenti sono costituite esternamente da cellule irregolarmente quadrangolari o pentagonali (tav. II, fig. 4), strettamente connesse per mutua pressione, talora con minuscoli meati nel punto di contatto di 3 o più cellule, con dimensioni variabili da μ 4-5 × 5-8.

Le dimensioni trasversali dei periteci maturi non superano generalmente i μ 500 e non sono inferiori a μ 300, le dimensioni longitudinali si aggirano intorno agli stessi ordini di grandezza.

I periteci contengono gli aschi sottili, allungati, brevemente peduncolati, cilindrici e arrotondati all'estremità superiore, con diametro leg-

germente e progressivamente ridotto verso la base e pareti liscie, sottili, jaline. Gli aschi nell'interno del peritecio appaiono stipati e contigui. La loro lunghezza varia da μ 120 a μ 200 e la larghezza non supera i μ 24. Un asco di dimensioni medie misura μ 144 × 18.

Ogni asco contiene 8 ascospore monostiche o irregolarmente affiancate verso l'apice dell'asco (tav. II, fig. 5). Il numero dei setti trasversali delle ascospore è generalmente uguale a 5, a volte 6-7. Spesso le spore appaiono ristrette in corrispondenza del 3° setto e rigonfie fra il 4° e il 5° (tav. II, fig. 6). Il setto longitudinale, generalmente presente, può non essere continuo. A volte si notano setti longitudinali secondari. La forma delle spore è ovale-allungata o brevemente elissoidale. Gli apici sono diversamente arrotondati. Le ascospore misurano μ 30-38 × μ 14-18 e hanno colore nero [(1) n. 521] o bruno verdastro [(1) n. 306]. Giova a questo punto ricordare che, a quanto mi risulta, non era ancora stato ottenuto il ciclo completo *A. tenuis* - *Pleospora* in ceppi provenienti da mela. Precedenti autori hanno segnalato specie di *Pleospora* corrispondenti alla forma conidica *A. tenuis* Nees. Tra queste ricordo *Pleospora alternariae* Gib. et Griff. e *Pl. infectoria* Fuck., segnalata in precedenza. Ho avuto modo di leggere il lavoro di Gibelli e Griffini (3) sulla *Pl. alternariae*. Per la *Pl. infectoria* mi sono basata sulle notizie riportate dal Saccardo (4) e sulle notizie, con relative illustrazioni date dal Berlese (5). Da quanto ho potuto notare le due specie sopra ricordate e la varietà *dianthi* Berl. di *Pl. infectoria* Fuck., alle quali fanno riferimento gli autori, non si possono identificare con la specie da me descritta *.

A questo punto ritengo utile far notare che la comparazione con la specie *Pl. infectoria* [(5) tav. XIII] e con la varietà *dianthi* [(5) tav. XIV] mi è riuscita particolarmente agevole, disponendo in quell'epoca di materiale fresco delle due specie **.

---

* Numerosi autori segnalano la presenza di *Pleospora* sp. su frutti di melo o la comparsa di forme ascofore tipo *Pleospora* sp. in cultura da forme conidiche tipo *Stemphylium* sp. ed *Alternaria* sp., isolate da mele. Cito nella bibliografia (6-11) soltanto alcuni tra gli autori che si sono occupati di *Pl. mali, Pl. pomorum, Pl. fructicola* e *Pl. herbarum*, ricordando che nessuna delle specie ora elencate presenta analogia con la forma da me descritta, non solo nella forma ascofora ma anche nella forma conidica. Ghimpu, invece (12), ha osservato su diversa matrice (tabacco) *Pl. alternariae* Gib. et Griff.

** Su garofani (*Dianthus caryophyllus*) provenienti dalle culture di San Remo ed affette da lievi alterazioni del caule e delle foglie adulte si notavano periteci della caratteristica forma *Pl. infectoria* Fuck. var. *dianthi* Berl. (tav. II, fig. 7). Questo materiale mi è stato gentilmente fornito dal prof. A. Ciccarone.

Garofani provenienti dalle culture di Viareggio ed affetti da lievi alterazioni sulle foglie e sul caule portavano periteci con aschi caratteristici della specie *Pl. infectoria* Fuck. (tav. II, fig. 8).

Nella tabella che segue riporto a scopo comparativo i dati relativi alle specie finora ricordate, le uniche che presentino sufficienti analogie con la specie da me descritta (cfr. la tabella seguente).

Dall'esame dei dati sopra riportati si deduce che la specie *Pl. infectoria* Fuck. e la var. *dianthi* Berl., nonostante corrispondano alla forma conidica *A. tenuis* Auct. *sensu lato* secondo Neergard (2) non hanno dati simili alla forma da me descritta.

La specie *Pl. alternariae* Gib. et Griff., ritrovata dagli autori su materiale marcescente insieme ad una forma di *Pl. herbarum* (forma conidica: *Macrosporium commune* = *Stemphylium* sp.) (2) *, per le sue caratteristiche morfologiche ed il suo colore è la più vicina alla forma da me descritta **.

Differisce dalla nuova forma *fusca* per la presenza di periteci riuniti in gruppi esigui (2 o 3), per la presenza di parafisi abbondanti negli stadî giovanili dei periteci, per l'ordine monostico e distico delle spore negli aschi. È utile ricordare a questo proposito che *Pl. alternariae* Gib. et Griff. non è stata mai segnalata su frutti di melo.

Basandomi su queste differenze morfologiche e biologiche dò la seguente definizione della *Pl. alternariae* Gib. et Griff. forma *fusca* n. f.:

A typo differt: Peritheciis semper valde gregariis, subglobosis, plerumque breviter rostratis, μ 300-500 × μ 300-500. Ascis semper oblongis, cylindraceis, μ 120-200 × μ 12-24. Paraphysibus nullis. Sporidiis monostichîs, plerumque transverse 5-septatis, aliquando 6-7 septatis, inter quartum et quintum septum tranversalem saepe inflatis, μ 30-38 × μ 14-18.

---

* Per la difficoltà di accedere alla descrizione di questa specie credo opportuno riportarla qui di seguito:

Pleospora alternariae Gib. et Griff.

Peritecia copiosa, nigro carbonacea, ambitu rotundata (sicca depresso-umbilicata), madefacta hemisphaerica, saepe duo-tria simul glomerata, vulgo ostiolo evidenti praedita et epidermide tenui velata.

Asci multi, saepius cylindraceo-oblungati, apice rotundati, basi peduncolo brevi incurvo attenuati, octospori.

Sporae fuliginosae, monostichae vel duplici serie digestae, ovato-ellipticae, paulisper in medio constrictae, apicibus rotundato-conicis, in loculos 10-14 maxima parte cuboides divisae. Paraphyses simplices, filiformes, septatae, ascis longiores, prima juventu perithecii satis numerosae, serius fere deficientes.

Alcuni dati relativi alla *Pl. alternariae* Gib. et Griff. sono stati ricavati dal lavoro di Mattirolo (26).

** Ritengo utile far notare che per i dati morfologici e per il colore delle spore non mi sembra possibile identificare la specie *Pl. alternariae* sopra descritta con *Pl. infectoria* Fuck., come si legge nel Berlese [(5) vol. II, p. 11], nel Saccardo [(4) Suppl., vol. IX, pars I, p. 892] ed in altri autori che si riferiscono all'opinione del Berlese, il quale ammette sinonimia tra le due specie. Probabilmente l'opinione del Berlese e di altri autori si basa sulla identità della forma conidica (*A. tenuis* Nees) nel ciclo di *Pl. infectoria* Fuck. e *Pl. alternariae* Gib. et Griff. È mia opinione che, prima di ammettere questa identità, sarebbe utile rivedere attentamente le caratteristiche dei ceppi di *A. tenuis* corrispondenti alle diverse forme di *Pleospora*.

	Dati biologici		Da			
	Forma conidica	Matrice	Disposizione periteci	Colore periteci	Forma periteci	Forma aschi
Pl. infectoria Fuck. *	*A. tenuis* Auct. *sensu lato*	foglie e cauli	sparsi o subgregari	scuri	globosi, globoso–conoidei, depressi	cilindrico clavati o a lungati, br vemente p duncolati
Pl. infectoria Fuck. var. *dianthi* Berl. *	*A. tenuis* Auct. *sensu lato*	foglie e cauli di garofano	sparsi	scuri	globosi, globoso–depressi	cilindrico clavati allungat brevemen te pedun colati
Pl. alternariae Gib. et Griff.** (nella revisione di O. Mattirolo 1888 [26])	*A. tenuis* Auct. *sensu lato*	cauli e materiale di erbario	sparsi o seriati	nero carbone	globosi, secchi depresso–ombelicati	cilindrico clavati cilindrici breve pe duncolo r curvo
Pl. alternariae Gib. et Griff. (1874) ** (dal lavoro originale)	*A. tenuis* Auct. *sensu lato*	da Physospermum	agglomerati a 2 o 3	nero carbone	globosi, secchi depresso–ombelicati	spesso cilin drico–al lungati, at tenuati al base breve mente inu pedunco ricurvo
Pl. alternariae Gib. et Griff. forma *fusca* n. f.	*A. tenuis* Auct. *sensu lato* Neergard	da frutti melo (in cultura)	agglomerati a 3 o più di 3	nero carbone	globosi, subglobosi, globoso–conoidei	cilindrici allungati attenuat alla base brevemen te pedun colati

* I dati relativi sono stati tratti dal Berlese (5) e, per quanto riguarda la presenz quasi perfettamente con quelli da me rilevati da materiale fresco (vedi nota a pag. precedente
** I dati biometrici, espressi nei lavori originali in microm. 1/700, sono stati ridotti
*** In nessuna delle specie, varietà e forme da me esaminate in coltura ho rilevato l invece possibile osservare la presenza di clamidospore.

norfologici					Dati biometrici		
Presenza parafisi	Disposizione spore negli aschi	Colore spore	Forma spore	N. setti trasversali spore	Dimensioni periteci (diam.)	Dimensioni aschi (lungh. largh.)	Dimensioni spore (lungh. largh.)
					μ	μ	μ
presenti	monostiche, distiche	giallo deciso	ovato-allungate	5-7	250-350	90-120 × 12-15	18-22 × 8-10
presenti	monostiche, distiche	giallo chiaro	ovato-allungate	5-7	200-300	120-130 × 14-16	22-24 × 8-11
resenti e più lunghe degli aschi	raramente monostiche, generalmente subdistiche	subflavae vel fuscidulae (sic)	ovato ellittiche, ristrette nel mezzo, conico-arrotondate ad ambedue gli apici	5	—	128-164 × 17-23	26-34 × 11-17
resenti e abbondanti nei periteci immaturi	monostiche, distiche	fuliginosae (sic)	ovato ellittiche, poco ristrette nel mezzo, apici arrotondati, conici	--	--	—	34-40 × 14-17
neralmente scarse o ssenti anche nei periteci immaturi	monostiche, raramente abbinate verso l'apice dell'asco	cuoio-scure o nere	ovato ellittiche, con un apice, a volte, lievemente conico	5-7	300-500	120-200 × 12-24	30-38 × 14-18 ***

parafisi, dal Saccardo (4). Questi dati biometrici (5) e morfologici (5-4) coincidono

per rendere più semplice la comparazione.

esenza di forme picnidiche [come si trova in Mattirolo (26) e altri autori; mi è stato

Per stabilire se le macchie riscontrate su « Annurche » erano da attribuirsi con certezza alla specie *A. tenuis* Auct. *sensu stricto* di Neergard, descritta nel presente lavoro, ho creduto opportuno ricorrere ad inoculazione.

Ho umettato la superficie di esemplari sani di « Annurche » con sospensioni di conidi. Dopo 8 giorni si notavano in corrispondenza di lenticelle, minuscole macchie distribuite su tutta la superficie del frutto, ma più abbondanti nelle zone mantenute più umide.

Il fungo è stato reisolato.

Devo dunque concludere che il ceppo di *A. tenuis* isolato da « Annurche » è lievemente patogeno, penetra attraverso le lenticelle e dà origine a caratteristiche macchie sui frutti ma è incapace di danneggiare profondamente la polpa in condizioni di conservazione ottime.

Nella letteratura molto si è discusso circa la natura di macchie necrotiche superficiali su frutti di melo e si segnalano, quali responsabili, alcune specie fungine.

Riporto soltanto alcune tra le segnalazioni bibliografiche che trattano di specie di *Alternaria* causanti macchie sulle mele e di *Alternaria tenuis* in specie.

Tra i primi autori che si sono occupati dell'argomento ricordo Cook e Martin (13). Contemporaneamente Scott (14) e Norton (15), osservando macchie su mele attribuirono le medesime ad alterazioni fisiologiche. Stackman e Rose (16), anticipando le osservazioni condotte più tardi da Horne, osservarono su mele alterate la presenza di *Alternaria* sp. pl. causanti diversi tipi di marciume. Nel 1920 A. S. Horne ed E. V. Horne (17) definiscono *A. pomicola* ed *A. grossulariae* due specie di *Alternaria* presenti in marciumi di mele. A. S. Horne, nelle sue osservazioni sulla capacità di penetrazione attraverso le lenticelle di alcuni funghi, attribuisce ad *Alternaria* sp. questa attitudine (18). Questa osservazione era stata fatta precedentemente da Gardner (19) il quale, riferendosi genericamente ad *Alternaria* sp., faceva rilevare che il marciume si localizzava intorno alle lenticelle sotto forma di macchie circolari. Kidd e Beaumont (20) confermano quasi contemporaneamente la capacità di penetrazione della specie *A. tenuis* attraverso le lenticelle e consigliano di combatterla con vapori di ammoniaca.

Roberts (21), studiando caratteristiche macchie fogliari su melo nel 1914, crea una nuova varietà di *A. tenuis*: *A. tenuis* var. *mali*. Occupandosi dello stesso argomento dieci anni più tardi osserva che il fungo può causare macchie di marciume anche nei frutti. L'*A. tenuis* var. *mali*

Roberts è, da Neergard (2), posta nel gruppo *A. tenuis* Auct. *sensu stricto.*

Circa la patogenicità di *A. tenuis* su frutti di melo Neergard fa rilevare che, accanto alla opinione positiva espressa da Roberts stanno le opinioni opposte di Young (23) e Doige (24).

Con molta probabilità esistono, nell'ambito dello stesso gruppo (*A. tenuis* Auct. *sensu stricto,* secondo Neergard), ceppi patogeni e ceppi non patogeni o saprofiti, occasionalmente parassiti. Mentre infatti risulta, da quanto fino ad ora esposto, che il ceppo isolato da « Annurche » presenta un notevole grado di patogenicità, mi è accaduto di isolare un altro ceppo di *A. tenuis,* molto simile morfologicamente al precedente, ma con colonie generalmente più chiare *, da marciume nel cuore di mele « Renette » che non ha dato, inoculato, risultati positivi, nonostante le identiche condizioni di inoculazione.

Contrariamente a quanto è stato osservato da Mezzetti su frutti di pero (25) inoltre, il ceppo patogeno isolato da mele « Annurche » è incapace di danneggiare profondamente la polpa del frutto in condizioni di temperatura normali, ma il danno economico che ne deriva è ugualmente considerevole per l'aspetto che assumono i frutti (tav. I, fig. 1).

Tra i rimedi preventivi consigliati Kidd e Beaumont (20) segnalano le vaporizzazioni con ammoniaca da effettuarsi all'atto dell'immagazzinamento.

RIASSUNTO

Si descrive una macchiettatura parassitaria delle mele.

Sono presi in esame i caratteri biologici, morfologici e biometrici dell'agente patogeno. Essendo stata osservata la forma ascofora relativa, se ne discute la posizione sistematica e si propone una nuova forma nell'ambito della specie *Pleospora alternariae* Gib. et Griff.

Viene infine discussa la patogenicità del gruppo *Alternaria tenuis* su frutti di melo e, tenuto conto dei dati forniti dagli autori e delle osservazioni sperimentali contenute nel presente scritto, si conclude per un diverso grado di patogenicità proprio di ceppi nell'ambito del gruppo *A. tenuis* Auct. *sensu stricto* di Neergard.

Si consigliano, con Kidd e Beaumont, vaporizzazioni di ammoniaca.

---

* Questo ceppo non ha prodotto forma ascofora.

SUMMARY

AN APPLE SPOTTING

by Carla Pettinari

Parasitic spotting of apple is described. The biological, morphological, biometric characters of the pathogen and the systematic position of ascogenous form are examined. The perfect stage of the fungus considered in this paper is ascribed to a new form of *Pleospora alternariae* Gib. and Griff. The pathogenicity of the various strains of *Alternaria tenuis* Auct. *sensu stricto* of Neergard group on apple fruits is discussed, previous literature is reviewed and experimental tests are reported. The author concludes that the pathogenicity of different strains within *A. tenuis* Auct. *sensu stricto* Neergard is not uniform. According to the findings of Kidd and Beaumont it is advised to use ammonia spraying when necessary.

BIBLIOGRAFIA

(1) Séguy, E. Code universel des couleurs. Paris, Lechevalier, 1936, pl. XV, n° 219; pl. XVIII, n° 263; pl. XX, n° 300; pl. XXI, nos 306-312-315; pl. XXXV, nos 521-525; pl. XLVI, n° 681.

(2) Neergard, P. Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium*. Copenhagen, Munksgaard, 1935, 559 pp.

(3) Gibelli, G., e Griffini, L. Sul polimorfismo della *Pleospora herbarum* Tul. *Archivio triennale del Laborat. di Bot. Critt. di Pavia,* Milano, Tip. Bernardoni, 1874, I, 1-53.

(4) Saccardo, P. A. Sylloge fungorum. Supplementum universale. Patavii, Typis Seminarii, 1891, IX, pars I, 892; 1899, XIV, pars IV, 600-601, n. 2307.

(5) Berlese, A. N. Icones fungorum. *Pyrenomycetes*. Patavii, Typis Seminarii, 1900, II, 11, tav. XIII; 12, tav. XIV.

(6) Elliott, J. A. Taxonomic character of the genera *Alternaria* and *Macrosporium.' Amer. Jour. Bot.,* 1927, 4, 439-476.

(7) Gregori, F. G., and Horne, A. S. A quantitative study of fungal invasion of the apple fruit and its bearing on the nature of disease resistance. Part I. A statistical method of studying fungal invasions. *Proc. Roy. Soc.,* Ser. B., CII, B. 719, pp. 427-443, 6 graphs, 1928 (in *R. A. M.*, 1928, VII, 585).

(8) Horne, A. S. Diagnoses of fungi from 'spotted' apples. *Journ. Bot.*, London, 1920, 58, 238-242.

(9) Heald, F. D. Division of Plant Pathology. *Fortieth Ann. Rept. Washington Agric. Exper. Stat. for the fiscal year ended June 30, 1930 (Bull. 245)*, pp. 47-50, 1930 (in *R. A. M.*, 1931, X, 226).

(10) English, H. Notes on apple rots in Washington. *Plant Dis. Reptr.*, 1944, XXVIII, 616-622, 2 diags.

(11) Rose, D. H., and Bluter, L. F. *Pleospora* rot of lemons and apples. Abs. in *Phytopath.*, 1927, XVII, 1, 47.

(12) Ghimpu, V. Alternarioza tutunuriol si combaterea ei. Reprinted from *Bul. Cultivarei şi Fermenturei Tutunului*, Bucuresti, 1931, XX, 1, 28 pp., 2 pl., 7 figs. (in *R. A. M.*, 1932, XI, 77).

(13) Cook, M. T., and Martin, G. W. The Jonathan spot rot. *Phytopathology*, 1913, III, 119-120; 1914, IV, 102-105.

(14) Scott, W. M. A new fruit spot of apple. *Phytopathology*, 1911, I, 32-34.

(15) Norton, J. B. S. Jonathan fruit spot. *Phytopathology*, 1913, III, 99-100.

(16) Stackman, E. C., and Rose, R. C. A fruit spot of the Wealthy apple. *Phytopathology*, 1914, IV, 333-335.

(17) Horme A. S., and Horne, E. V. Mycological studies on the spotting of apples in Great Britain. *Ann. of. Appl. Biol.*, 1920-1921, VII, 183-201.

(18) Horme, A. S. Biological work on fruit. *Dept. Sci. Indus. Res., Rept. Food. Invest. Board for the year 1932-1933*, 279-300 (in *R. A. M.*, 1934, 106).

(19) Gardner, M. W. Indiana plant diseases, 1923. *Proc. Indiana Acad. Sci.*, 1925, XXXIV (1924), pp. 297-313, 1 fig. (in *R. A. M.*, 1926, V, 216).

(20) Kidd, M. N., and Beaumont, B. A. Apple rot fungi in storage. *Trans. Brit. Mycol Soc.*, Cambridge, 1924, X, 98-118, 113.

(21) Roberts, J. W. Experiments with apple leaf-spot fungi. *Jurn. Agric. Res.*, 1914, II, 57-65.

(22) Roberts, J. W. Morphological characters of *Alternaria mali* Roberts. *Jour. Agric. Res.*, Washington, 1924, XXVII, 699-708, fig. 1, pl. 2.

(23) Young, P. A. Penetration phenomena and facultative parasitism in *Alternaria, Diplodia* and other fungi. *Bot. Gaz.*, 1926, LXXXI, 3, 258-279, 3 pl. (in *R. A. M.*, 1926, 621-622).

(24) Doidge, E. M. A study of some *Alternaria* affecting citrus in South Africa. *S. Africa Dept. of Agric., Sci. Bull.*, 1929, 69, 29 pp., 12 figs. (in *R. A. M.*, 1929, 774-775).

(25) Mezzetti, A. Un marciume di alcune varietà di pere. *Boll. Staz. Pat. veg.*, Roma, 1937, n. s., 17, 121-146.

(26) Mattirolo, O. Sul polimorfismo della *Pleospora herbarum*. Tul. *Malpighia*, 1888, anno II, vol. II, 357-378.

Ricevuto il 18 novembre 1950.

STAZIONE SPERIMENTALE DEL FREDDO
E
CENTRO DI STUDIO PER LA CHIMICA DELLE FERMENTAZIONI
(Direttore: Claudio Antoniani)
MILANO

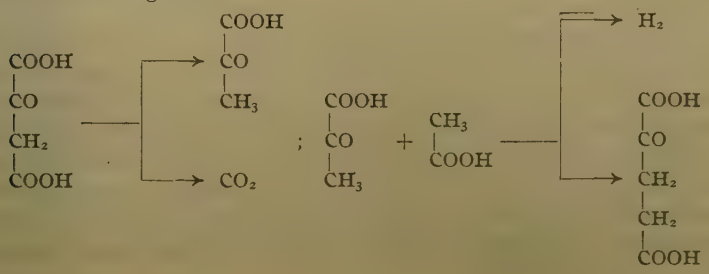
Livia Gobis

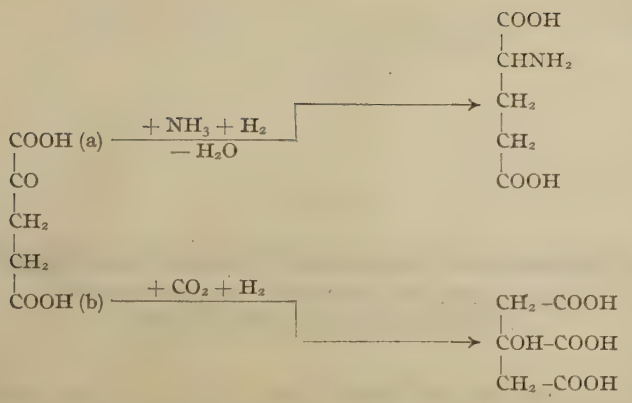
SUL SIGNIFICATO BIOLOGICO DELL'ACIDO CITRICO

CORRELAZIONI TRA CONTENUTO IN ACIDO CITRICO E METABOLISMO PROTIDICO NEI SEMI

I. — La questione dell'origine dell'acido citrico e del suo significato biologico ha assunto un nuovo aspetto da quando, sulla scorta delle osservazioni iniziali di H. Knoop e C. Martius (1), il Krebs (2) formulò il suo noto ciclo dell'acido citrico, imperniato su una serie di trasformazioni in cui figura come componente essenziale il sistema dei quattro acidi di Szent-Györgyi, e nelle quali l'acido citrico troverebbe origine per condensazione di una molecola di acido ossalacetico con una molecola di acido acetico, successivamente poi soggiacendo ad una parziale demolizione ossidativa sino a ripristinare l'acido bicarbossilico di partenza. Recentemente il Krebs (3) ha modificato le sue vedute circa il posto da attribuirsi all'acido citrico nel suo schema di trasformazioni cicliche; la funzione di quest'acido resterebbe però sostanzialmente immutata, e sarebbe quella di prodotto accessorio e collaterale della demolizione ossidativa integrale dell'acido acetico.

Le ricerche di L. Federico e C. Antoniani (4) e di C. Antoniani, L. Federico e L. Gobis (5) hanno tuttavia messo in evidenza la possibilità di formazione dell'acido citrico per altra via, sempre con l'intervento degli acidi C_4-dicarbonici, ma secondo un diverso concatenamento di reazioni, ad andamento lineare anzichè ciclico come risulta dallo schema seguente:





e il finalismo del processo, considerato nella sua globalità, non sarebbe, come postula il ciclo di Krebs, quello di consentire la demolizione ossidativa della molecola di acido acetico, molecola di per sè oltremodo stabile, bensì quello di condurre alla formazione dell'acido glutammico, aminoacido di alta dignità biologica, e in quanto tale preludio di sintesi protidica. L'acido citrico sarebbe cioè da considerarsi, secondo Antoniani e i suoi collaboratori, come prodotto accessorio dell'anabolismo protidico, la reazione (b) dello schema sopra scritto svolgendosi costantemente a fianco della reazione (a), se pur in sott'ordine ad essa per ragioni di concorrenza enzimatica.

II. — Circa le correlazioni tra acido citrico e protidogenesi (o metabolismo protidico in genere) non abbiamo abbondanza di dati nella letteratura. Possiamo ricordare quelli di R. Kunz (6) che ha segnalato da tempo la presenza di acido citrico nel lievito compresso, esprimendo l'opinione che l'entità del suo contenuto fosse in relazione col grado di autodigestione del lievito, oltre ai dati di S. Ritthausen (7) e N. Belzung (8) che riscontrarono presenza di acido citrico nei semi di parecchie leguminose, notoriamente ricche di sostanze azotate.

Servendomi dell'ottimo e sensibilissimo metodo elaborato da Sherman, Vickery e Pucher (9) per il dosaggio dell'acido citrico, ho iniziato una serie di indagini allo scopo di accertare se effettivamente la presenza di questo acido, notoriamente assai diffusa, fosse in correlazione con la genesi protidica, o più generalmente con il ricambio azotato. Queste mie prime indagini hanno più che altro carattere introduttivo. Ho preso in esame il contenuto in acido citrico delle cariossidi di alcune Graminacee e dei semi di alcune Leguminose, mettendolo in relazione

col rispettivo contenuto in azoto. Oltre che ai semi in quiescenza, ho esteso le osservazioni ai semi germinanti. I risultati da me raccolti sono esposti nelle due tabelle che seguono.

III. — Nei semi quiescenti le correlazioni tra tenore in azoto e tenore in acido citrico sono evidentissime. Il contenuto in acido citrico dei « semi » delle Graminacee da me presi in esame oscilla intorno ai 23 mg per 100 grammi di sostanza secca e ad esso fa riscontro un contenuto in azoto che è, come ordine di grandezza, intorno al 2 %. Nei semi delle Leguminose, caratterizzate da un più elevato contenuto in azoto, all'incirca doppio di quello dei « semi » di Graminacee, il tenore in acido citrico è a sua volta maggiore.

Tabella I

Semi quiescenti

	Azoto totale gr. %	Acido citrico gr. %	Azoto/acido citrico
Leguminose			
Fagiolo	3,90	1,35	2,9
Lupino	6,45	2,60	2,5
Fava	4,50	1,10	4,0
Graminacee			
Orzo	1,95	0,23	8,4
Segale	2,50	0,23	10,8
Frumento	2,45	0,22	11,1

I dati sono riferiti a 100 grammi di sostanza secca.

Come prima constatazione si può quindi affermare, al di fuori di ogni dubbio, che il tenore in acido citrico cresce effettivamente col crescere del tenore in azoto e che pertanto l'ipotesi di una correlazione tra formazione di acido citrico e genesi proteica trova una conferma in questi miei primi risultati sperimentali.

Il valore del rapporto azoto/acido citrico è diverso a seconda che si tratti di « semi » di Graminacee o di semi di Leguminose. Come ordine di grandezza esso è all'incirca 9 nel caso dei « semi » quiescenti di Graminacee, mentre è all'incirca 3 nei semi quiescenti di Leguminose. Il significato di questa marcata differenza tra i due valori merita di essere sottolineato; esso è verosimilmente un riflesso della fisionomia sostanzialmente diversa che caratterizza il ricambio azotato e la protidogenesi delle Leguminose e delle Graminacee, di cui le prime sono notoriamente capaci di fissare l'azoto atmosferico attraverso una simbiosi batterica, mentre manca alle seconde questa attitudine.

IV. — Per effetto della germogliazione dei semi, così nelle Leguminose come nelle Graminacee, ha luogo una sensibilissima diminuzione del contenuto in acido citrico. In parte questa diminuzione è attribuibile al fatto che i semi, posti a germinare su carta bibula imbevuta d'acqua, hanno certamente perso una frazione del loro contenuto iniziale in acido citrico per l'azione dissolvente dell'acqua; ma nel suo complesso l'abbassamento di contenuto è troppo marcato per poter essere attribuito esclusivamente a questa causa, che inoltre potrebbe valere per i semi delle Leguminose, caratterizzati da un rapido disfacimento germinativo, ma non per i « semi » delle Graminacee, esso va quindi interpretato, nella sua essenza, come espressione di un consumo di acido citrico in relazione col fenomeno della germinazione del seme.

Tabella II

Semi germinati

	Azoto totale gr. %	Acido citrico gr. %	Azoto/acido citrico
Leguminose			
Fagiolo	3,50	0,36	9,7
Lupino	6,00	0,78	7,7
Fava	3,80	0,50	7,6
Graminacee			
Orzo	2,15	0,10	21,5
Segale	2,45	0,09	27,2
Frumento	2,25	0,11	20,4

I dati sono riferiti a 100 grammi di sostanza secca.

Il rapporto azoto/acido citrico, nei semi germinati, s'innalza notevolmente rispetto ai semi in quiescenza. Per le Leguminose esso varia da 7,6 a 9,7. Per le Graminacee da 20,4 a 27,2.

Anche nei semi germinati, il rapporto azoto/acido citrico ha valori differenti a secondo che si tratti di Leguminose o di Graminacee. Per queste ultime esso è all'incirca doppio di quello che si riscontra per i semi delle Leguminose; si rileva cioè, anche in valore assoluto, la stessa differenza rilevata per i semi quiescenti, fatto, questo, che depone a sua volta a favore di una correlazione metabolica tra acido citrico e sostanze azotate. Al graduale processo di idrolisi cui soggiacciono i protidi per effetto della germinazione del seme si accompagna una diminuzione di contenuto in acido citrico.

Le correlazioni da me osservate si riferiscono al solo stadio iniziale del processo germinativo dei semi. La germinazione veniva interrotta,

per dar luogo alle varie determinazioni analitiche, quando l'embrione aveva raggiunto all'incirca una lunghezza pari al diametro maggiore del seme e in ogni caso sempre prima dell'inizio dell'attività fotosintetica. La constatata diminuzione di contenuto in acido citrico va quindi posta in relazione col solo fenomeno d'idrolisi dei protidi di riserva del seme, al di fuori di ogni influenza del metabolismo di resintesi embrionale.

RIASSUNTO

In relazione con l'ipotesi emessa da C. Antoniani e collaboratori e in base alla quale l'acido citrico accompagnantesi alla demolizione ossidativa delle sostanze ternarie sarebbe una manifestazione accessoria del chimismo della protidogenesi, l'A. ha indagato il rapporto che intercorre tra il contenuto in azoto e il contenuto in acido citrico nei semi di Leguminose e di Graminacee sia quiescenti che in via di germinazione.

L'A. ha riscontrato che il contenuto in acido citrico è assai più elevato nei semi delle Leguminose che non nei « semi » delle Graminacee, che si ha cioè correlazione diretta tra ricchezza in azoto e tenore in acido citrico. Ciò costituisce una indiretta conferma dell'ipotesi prima citata.

Nei primi stadî della germinazione dei semi, cioè nella fase precedente l'inizio dell'attività fotosintetica, caratterizzata dall'idrolisi dei materiali nutritizi di riserva, il contenuto in acido citrico diminuisce. Sembrerebbe quindi che l'acido citrico, allo stesso modo come si forma parallelamente alla sintesi delle proteine, scompaia nel corso della loro demolizione.

SUMMARY

ON THE BIOLOGICAL SIGNIFICANCE OF CITRIC ACID

CORRELATIONS BETWEEN THE CITRIC ACID CONTENT AND PROTEIN METABOLISM IN SEEDS

by Livia Gobis

In connection with the hypothesis put forth by C. Antoniani and collaborators, on the basis of which citric acid accompanying the oxidative demolition of ternary substances would be an accessory manifestation of the chemism of the genesis of protein, the author has investigated the

relationship connecting the content in nitrogen and the content in citric acid in the seeds of Leguminosae and of Gramineae whether quiescent or in process of germination.

The author has found that the content in citric acid is considerably higher in the seeds of Leguminosae than in the 'seeds' of Gramineae, and therefore that there is a direct correlation between richness in nitrogen and level of citric acid. It thus constitutes an indirect confirmation of the first hypothesis cited.

In the first stages of the germination of the seeds, in other words, in the phase preceding the beginning of photosynthetic activity, characterized by the hydrolysis of the nutritional material of reserve, the content in citric acid diminishes. It would seem, therefore, that citric acid, in the same manner as it is formed, parallel to the synthesis of proteins, disappears in the course of their demolition.

BIBLIOGRAFIA

(1) *Z. physiol. Chem.*, 1936, *242*, 1; 1937, *246*, 1; 1937, *247*, 104; 1939, *257*, 29;

(2) *Enzymol.*, 1937, *4*, 148; *Bioch. J.*, 1937, *31*, 772; 1938, *32*, 913; 1940, *34*, 442, 462, 775, 1234, 1383.

(3) Advances in enzymology, 1943, 588, 191.

(4) *Ann. chim. applicata*, 1949, *39*, 321.

(5) *Ann. chim. applicata*, 1950, *40*, 80, 83.

(6) *Arch. Chem. u. Mikr.*, 1914, *7*, 285, 299.

(7) *J. prakt. Chem.*, 1888, *29*, 357.

(8) *J. de Bot.*, 1891, *8*, 213.

(9) *J. of biol. Chem.*, 1936, *113*, 235.

Ricevuto il 21 novembre 1950.

ISTITUTO ZOOTECNICO E CASEARIO PER IL PIEMONTE
(Direttore: Vittorino Vezzani)
TORINO

Ettore Carbone

INFLUENZA DEI FORAGGI INSILATI NELLA FABBRICAZIONE DEL FORMAGGIO BRA

Il formaggio Bra dopo quello denominato Fontina è uno dei più importanti formaggi caratteristici del Piemonte. Esso viene prodotto quasi esclusivamente nella provincia di Cuneo e più precisamente nella vasta zona pianeggiante degli ex circondari di Cuneo, Bra, Fossano, Saluzzo e Savigliano, nonchè nella attigua zona montana. La sua produzione è affidata ai « margari » ed a piccoli industriali e, mentre in passato era considerevole sì da soddisfare non solo buona parte del consumo locale, ma da alimentare una notevole esportazione, specialmente verso la Liguria, con il diffondersi delle grandi industrie casearie ha perduto via via terreno. Tuttavia nell'anno del censimento 1937 la produzione del Bra nella provincia di Cuneo fu di q.li 9297 ed assorbì circa il 15 % dell'intero quantitativo di latte destinato alla lavorazione *.

Nonostante la contrazione continua che presenta la produzione del formaggio Bra, tenuto conto che un miglioramento della tecnica di fabbricazione congiunto ad un'adeguata organizzazione dello smercio dei prodotti potrebbe produrre un graduale aumento di questo prodotto, l'Istituto zootecnico e caseario per il Piemonte ha ritenuto opportuno studiarne non solo le caratteristiche nelle normali condizioni di produzione, ma anche l'influenza che esercita su di esso l'impiego dei foraggi insilati nella alimentazione del bestiame. Questi foraggi per i noti vantaggi che spesso presentano ai fini di una più razionale utilizzazione della produzione foraggera si sono notevolmente diffusi specialmente in pianura ed interessano pure numerosi allevamenti il cui latte viene destinato alla produzione del Bra. Lo studio dei loro riflessi nei riguardi delle caratterisiche di questo prodotto ha perciò una notevole importanza pratica.

---

* Albertario, L. L'industria della lavorazione del latte e dei prodotti derivati. Roma, Istituto Centrale di Statistica, 1939.

Per maggiori notizie su questo tipo di formaggio cfr.: Savini, E. Il Bra. Lodi, Istituto Sperimentale di Caseificio, 1949, *Bollettino n. 13.*

Sulle direttive date dal prof. Vittorino Vezzani, direttore dell'Istituto, furono pertanto condotte tre serie di prove di fabbricazione di formaggi con latte proveniente da bovine alimentate con foraggi insilati di tipo differente allo scopo di studiare l'influenza che questi esercitano sui caratteri del latte, con speciale riferimento alla caseificazione, e sulle caratteristiche esteriori nonchè sulla composizione del formaggio Bra. Le ricerche vennero eseguite presso il Caseificio sperimentale dell'Istituto zootecnico e caseario per il Piemonte in Torino e presso gli annessi laboratori, utilizzando latte prodotto negli allevamenti bovini dell'Istituto stesso. Le lavorazioni di caseificio furono eseguite da un bravo tecnico appositamente fatto venire dalla provincia di Cuneo, il quale dava ampio affidamento.

Le ricerche furono condotte seguendo la stessa tecnica adottata nelle esperienze eseguite sul formaggio Fontina, alle quali si rimanda per la conoscenza particolareggiata dei metodi di indagine *.

Prima prova

La prima prova comprese due serie di lavorazioni di formaggio tipo Bra, eseguite rispettivamente dal 10 al 15 novembre 1942 e dal 10 al 14 marzo 1943.

In entrambi i casi fu utilizzato latte ottenuto da un gruppo di vacche di razza « Valdostana pezzata rossa », in buone condizioni di salute e tenute nelle migliori condizioni di igiene. Complessivamente furono fabbricate 21 forme di formaggio, di cui 11 di controllo (10-15 novembre 1942) e 10 di esperimento (10-14 marzo 1943).

Nel periodo le bovine ricevettero un'alimentazione-base costituita da pascolo di prato stabile e fieno normale di prato polifita di ottima qualità, integrata da un modesto supplemento di mangine concentrato, limitato alle migliori lattifere e variabile da capo a capo in base alla produzione. Nel secondo periodo, in sostituzione al pascolo, si somministrò foraggio insilato, costituito dal prodotto ottenuto dal 3° taglio di prato polifita, conservato per circa 5 mesi in silo cellulare albese **.

---

* Carbone, E. Contributo allo studio del formaggio « Fontina ». *Annali della Sperimentazione Agraria,* Roma, 1949, n. s., vol. III, num. 3.

Carbone, E. Influenza dei foraggi insilati sulla fabbricazione del formaggio « Fontina ». *Annali della Sperimentazione Agraria,* Roma, 1950, n. s., vol. IV, num. 2.

** Il silo cellulare albese è formato da celle in muratura, a base rettangolare, riunite in batteria, chiuse superiormente con lastroni di cemento che poggiano sul bordo delle pareti e sono sigillati per impedire il passaggio dell'aria. Cfr.: Carbone, E. Alcuni tipi di foraggi insilati nell'alimentazione delle vacche da latte. *Annali della Sperimentazione Agraria,* Roma, 1938, vol. XXIX.

Quest'insilato presentava un aspetto ottimo e, come risulta dai valori delle analisi qui riportati, aveva un contenuto in acqua inferiore al 60 % ed una composizione abbastanza buona, con assenza di acido butirrico; esso pertanto si poteva giudicare di ottima qualità.

Composizione dell'insilato utilizzato nella prima prova

Umidità	%	58,91
Protidi grezzi	»	6,69
Lipidi grezzi	»	2,09
Fibra grezza	»	9,27
Ceneri	»	4,79
Estrattivi inazotati grezzi	»	18,25
Protidi puri	»	4,38
Protidi digeribili	»	3,12
Acido acetico libero	»	0,381
Acido butirrico libero	assente	
Acido butirrico combinato	assente	
Acidità totale libera	%	0,382
pH		5,24

La mungitura fu eseguita a mano osservando le comuni norme di igiene ed il latte appena munto fu filtrato su tela e raccolto nel vicino caseificio. Il prodotto della mungitura della sera venne disposto in bacinelle e scremato parzialmente per affioramento dopo un periodo di riposo di circa 12 ore e venne aggiunto in caldaia a quello intero della mungitura del mattino.

Dalla miscela furono prelevati campioni sui quali si procedette alla determinazione della densità, mediante il lattodensimetro di Quevenne, della percentuale in grasso, seguendo il metodo volumetrico Gerber, e del grado di acidità, secondo il procedimento Soxhlet-Henkel, ed alla prova della riduttasi, alla prova di fermentazione ed a quella caseozimoscopica, seguendo la tecnica normale. I dati ottenuti da queste indagini sono riassunti nella tabella I.

I risultati di questi controlli non rivelarono alcuna particolare differenza nella densità e nel contenuto in grasso medio del latte lavorato nei due periodi. Il grado di acidità invece durante l'alimentazione con insilati risultò leggermente più elevato che non nel corso del periodo di controllo. Anche la prova di fermentazione e quella di coagulazione rivelarono qualche differenza nel comportamento del latte dei due periodi. In linea di massima si notò durante il controllo un'attitudine alla fermentazione migliore di quella riscontrata nel corso dell'esperimento.

Il contenuto in grasso ed il grado di acidità del siero al termine delle lavorazioni risultarono pure normali presentando valori un po' più elevati nel periodo di alimentazione con foraggi insilati.

Tabella I

1ª prova. – Caratteri del latte lavorato e del siero

	Periodo di controllo	Periodo di esperimento
Caratteri del latte:		
Densità	da 1,0304 a 1,0316	da 1,031 a 1,0315
Grasso %	da 2,00 a 2,60 media 2,22	da 2,60 a 2,75 media 2,66
Grado di acidità S. H.	da 6°,3 a 7°,2	da 7° a 7°,8
Prova della riduttasi:		
Scolorazione dopo	3,30–5 ore	2,30–6 ore
Prova di fermentazione:		
Coagulazione dopo	23–24 ore	20–24 ore
Tipo del coagulo	gelatinoso	gelatinoso–caseoso
Prova di coagulazione:		
Tipo del coagulo	compatto	compatto–caseoso
Caratteri del siero:		
Grasso %	da 0,40 a 0,45	da 0,60 a 0,62
Grado di acidità S. H.	da 4°,2 a 4°,6	da 5°,1 a 5°,4

I risultati dei controlli tecnologici sono raccolti nella tabella II.

Come risulta dalla tabella II, i due gruppi di lavorazioni non presentarono differenze sensibili sia nel rendimento in prodotto fresco che in burro ed in prodotto maturo ad oltre otto mesi di stagionatura.

I formaggi ottenuti dalle due serie di lavorazioni furono conservati in locali adatti e curati razionalmente. Mentre quelli di controllo nel periodo della stagionatura non presentarono alcun inconveniente, quelli di esperimento a due mesi circa dalla lavorazione rivelarono i primi segni

Tabella II

1ª prova. – Dati tecnologici delle lavorazioni

		Gruppo di controllo	Gruppo di esperimento
Latte lavorato in media	kg.	69 —	89 —
Peso medio dei formaggi dopo 24 ore	kg.	6,500	8,080
Rendimento del latte in formaggio dopo 24 ore	%	9,4	9,08
Durata media della stagionatura	giorni	254	245
Peso medio dei formaggi stagionati	kg.	4,450	6,150
Rendimento del latte in formaggio stagionato	%	6,4	6,9
Calo di maturazione	%	31,3	31,2
Rendimento medio del latte in burro	%	2,26	2,09

FIG. 1 – 1ª prova: aspetto esterno di due forme: una del gruppo di controllo (sotto), l'altra del gruppo di esperimento (sopra).

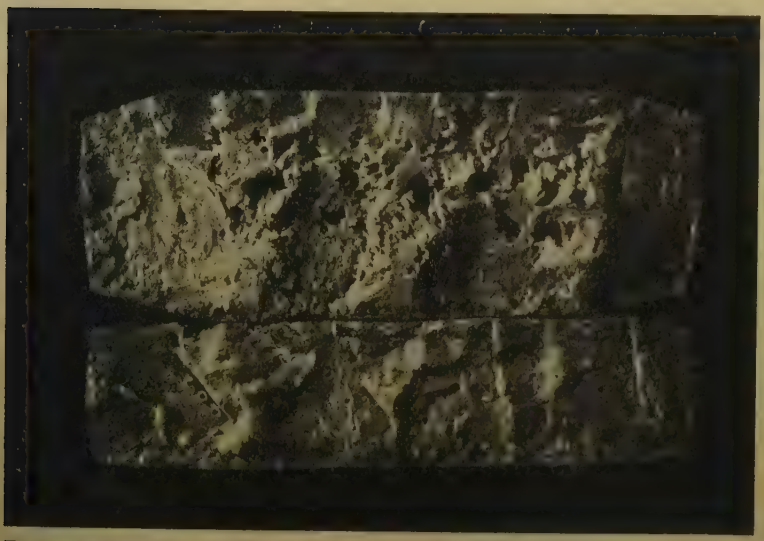


FIG. 2 – 1ª prova: aspetto interno di una forma del gruppo di controllo (sotto) e di una del gruppo di esperimento (sopra).

di gonfiore. Il difetto si manifestò in misura diversa nelle varie forme; esso fu però contenuto in modo tale da non produrre spaccature alla crosta.

Al termine della stagionatura i prodotti furono sottoposti ad un esame metodico ed alla valutazione seguendo la tecnica descritta nella nota citata avanti. I risultati di questo controllo sono riassunti nella tabella III.

Tabella III

1ª prova. – Valutazione dei formaggi

	Gruppo di controllo	Gruppo in esperimento	Differenza del gruppo in esperimento rispetto a quello di controllo
Numero dei formaggi	11	10	
Aspetto esterno . . . . . punti (massimo 4 punti)	3	2	— 1
Odore e sapore . . . . . » (massimo 10 punti)	8,1	8	— 0,1
Caratteri della pasta . . . . » (massimo 6 punti)	3,9	2,2	— 1,7
Totale . . . punti	15	12,2	— 2,8

All'esame esterno non si notarono differenze sensibili nel colore e nella consistenza della crosta dei due gruppi di formaggi. La superficie esterna nei Bra di controllo apparve regolare mentre in quelli ottenuti durante il periodo di alimentazione con insilato si presentò piuttosto convessa (vedi fig. 1). Alla percussione il primo tipo di formaggio rivelò un suono abbastanza secco, indice di una pasta uniforme e serrata, mentre quelli in esperimento diedero un suono cupo e risonante, diffuso.

L'odore ed il sapore della pasta non presentarono differenze sostanziali nei due gruppi di Bra.

La pasta nei formaggi di controllo apparve piuttosto compatta, a frattura concoide, con piccoli occhi, talora delle dimensioni di un grano di mais o poco più, poco diffusi, uniformemente distribuiti; in quelli di esperimento essa risultò più o meno spugnosa nella parte centrale. Nessuna particolare differenza si notò in merito al colore della pasta (vedi fig. 2).

Concludendo, per le differenze riscontrate specialmente nell'aspetto esterno e nelle caratteristiche della pasta, il punteggio complessivo risultò sensibilmente più elevato nei formaggi di controllo che in quelli fabbricati con latte proveniente da bovine alimentate con insilato.

Al termine della stagionatura vennero pure prelevati campioni di formaggio per le ricerche di carattere chimico. La tecnica seguita nel prelievo e nella preparazione dei campioni ed i procedimenti adottati nelle analisi sono stati descritti nella nota citata. Le determinazioni furono eseguite in doppio e vennero ripetute più volte sullo stesso campione ogni qualvolta i dati ottenuti non presentavano sufficiente concordanza.

I risultati medî delle indagini chimiche ed i valori riferiti alla sostanza secca furono raccolti nella tabella IV.

Tabella IV

1ª prova. — Composizione dei formaggi

	Gruppo di controllo		Gruppo in esperimento	
	sul prodotto umido	sulla sostanza secca	sul prodotto umido	sulla sostanza secca
Umidità . . . . . %	30,80	—	30,42	—
Sostanza secca . . . . . »	69,20	100	69,58	100
Grasso . . . . . »	24,48	35,38	27,55	39,59
Residuo magro . . . . . »	44,72	64,62	42,03	60,41
Acidità (acido lattico) . . . . »	1,40	2,02	1,13	1,62
pH	6,04	8,73	6,12	8,80
Ceneri . . . . . »	6.69	9,67	6,71	9,64
Cloruro di sodio . . . . . »	2,60	3,76	2,16	3,10
Azoto totale . . . . . »	5,28	7,63	4,53	6,51
Sostanze proteiche (N ×6,37) »	33,63	48,60	28,86	41,48
Azoto solubile . . . . . »	1,51	2,18	1,01	1,45
Azoto ammoniacale . . . . . »	0,23	0,33	0,13	0,19
Calorie per 100 gr *	366	529	365	525

* Le calorie furono calcolate adottando come coefficiente calorico il valore di 9,3 per il grasso e di 4,1 per le sostanze proteiche.

L'umidità media dei due gruppi superò di poco il 30 %. Il contenuto in grasso invece risultò sensibilmente più elevato nei formaggi con insilato. L'aumento nel prodotto riferito alla sostanza secca fu di circa il 12 %. Tale differenza deve mettersi in relazione a quanto già era stato riscontrato nella composizione del latte lavorato. Nel periodo sperimentale rispetto a quello di controllo il latte infatti presentò un aumento del contenuto in grasso di circa il 20 %. Tra gli altri componenti determinati quelli azotati presentarono differenze abbastanza elevate. Essi nei formaggi in esperimento, come era naturale, si rivelarono inferiori a quelli di controllo. Il valore calorico oscillò nei due tipi di formaggi intorno a valori medi della stessa entità.

A conclusione di questa prima prova si può ritenere che l'insilato esperimentato abbia esercitato un'azione negativa sulle qualità dei for-

maggi Bra alterandone essenzialmente l'aspetto esterno e quello della pasta senza provocare alcuna variazione evidente sulla composizione chimica e sul valore calorico del prodotto.

Seconda prova

Nei periodi dall'8 al 16 novembre 1943 e dal 16 al 21 marzo 1944 furono condotte altre due serie di lavorazioni, di cui una di controllo e l'altra sperimentale. Nel primo periodo vennero fabbricate complessivamente dieci forme di Bra con latte proveniente da vacche alimentate con razione a base di pascolo, fieno di prato stabile e fieno di medica. Nel secondo se ne fabbricarono dodici forme utilizzando latte prodotto dalle stesse bovine, alle quali però era stata modificata la razione sostituendo il pascolo ed il fieno di medica con foraggi di prato stabile (1° taglio) conservati in silo cremasco ed in silo albese.

L'insilato tipo cremasco rivelò alle analisi condotte su più campioni la seguente composizione media:

Umidità	% =	46,76
Protidi grezzi	» =	4,18
Lipidi grezzi	» =	2,20
Fibra grezza	» =	10,20
Ceneri	» =	5,09
Estrattivi inazotati grezzi	» =	31,57
Protidi puri	» =	4,18
Protidi digeribili	» =	1,78

Dell'insilato tipo albese non è stato possibile condurre un'analisi completa. Le numerose determinazioni del contenuto acquoso misero in evidenza un'umidità media del 55,72 %.

Entrambi gli insilati all'esame rivelarono un aspetto ottimo, con tessuti ben conservati ed un profumo etereo alcoolico gradevole. Dall'insieme delle indagini essi si poterono perciò classificare di ottima qualità.

Anche nel corso di questa prova furono condotti i soliti controlli sul latte destinato alla lavorazione e sul siero in caldaia. I risultati ottenuti sono riassunti nella tabella V.

Dall'insieme di questi controlli non fu notata alcuna differenza sostanziale tra i due tipi di latte lavorato nei due periodi della prova. Il grado di acidità, a differenza di quanto si constatò nella prova precedente, risultò sensibilmente più elevato nel periodo di controllo rispetto a quello in esperimento.

Tabella V

2ª prova. – Caratteri del latte e del siero

	Periodo di controllo	Periodo di esperimento
Caratteri del latte:		
Densità	da 1,0298 a 1,0326	da 1,0311 a 1,0325
Grasso %	da 2,60 a 3,00 media 2,88	da 2,40 a 2,90 media 2,62
Grado di acidità S. H.	da 8°,0 a 8°,4	da 7°,0 a 7,4
Prova della riduttasi:		
Scolorazione dopo	3,30–5,30 ore	2,30–3 ore
Prova di fermentazione:		
Coagulazione dopo	10–12 ore	8–10 ore
Tipo del coagulo	gelatinoso	gelatinosa
Prova di coagulazione:		
Tipo del coagulo	compatto	compatto
Caratteri del siero:		
Grasso %	da 0,50 a 0,80	da 0,60 a 0,80
Grado di acidità S. H.	da 5°,2 a 5°,7	da 4°,9 a 5°,8

Alla prova della riduttasi il tempo necessario per la scolorazione oscillò entro limiti normali. Esso nel periodo di esperimento fu in genere meno elevato.

Anche i risultati ottenuti con la prova di fermentazione e con quella di coagulazione oscillarono entro i limiti della normalità.

Dello stesso ordine di grandezza furono pure i valori ottenuti dai controlli condotti nei due periodi sulla percentuale di grasso e sul grado di acidità del siero al termine della lavorazione.

I risultati dei controlli tecnologici sono riassunti al solito modo nella tabella VI.

Tabella VI

2ª prova. – Dati tecnologici delle lavorazioni

	Gruppo di controllo	Gruppo di esperimento
Latte lavorato in media kg.	87	98,5
Peso medio dei formaggi dopo 24 ore »	8,352	8,660
Rendimento del latte in formaggio dopo 24 ore %	9,6	8,8
Durata media della stagionatura giorni	276	182
Peso medio dei formaggi stagionati kg.	6,420	6,838
Rendimento in formaggio stagionato %	7,38	6,91
Calo di maturazione »	23,1	21,0
Rendimento medio del latte in burro »	2,04	2,01

Il gruppo di esperimento, lavorato con latte con un contenuto medio di grasso un po' inferiore a quello di controllo (vedi tabella V), come era naturale, diede un minore rendimento in formaggio. Il periodo di stagionatura fu di durata diversa per le varie forme oscillando nel gruppo di controllo dai 4 ai 13 mesi con una media di circa 9 mesi ed in quello di esperimento variò dai 3 ai 10 mesi con una media di 6 mesi.

Il calo durante detto intervallo risultò perciò un po' inferiore nei formaggi con insilato.

Durante la stagionatura nulla di anormale si riscontrò nei formaggi lavorati con latte normale, mentre in quelli ottenuti con latte proveniente da bovine alimentate con gli insilati già dopo due mesi dalla fabbricazione si notarono segni di gonfiore. Il difetto si aggravò nel corso della stagionatura per cui la superficie sia delle faccie che dello scalzo divenne in quasi tutte le forme fortemente convessa.

L'esame condotto sui formaggi maturi ed i rilievi eseguiti al taglio permisero di ottenere i valori medî raccolti nella tabella VII.

Tabella VII

2ª prova. – Valutazione dei formaggi

	Gruppo di controllo	Gruppo in esperimento	Differenza del gruppo in esperimento rispetto a quello di controllo
Numero dei formaggi	10	12	
Aspetto esterno . . . . . punti (massimo 4 punti)	3	2	— 1
Odore e sapore . . . . . » (massimo 10 punti)	8	8,1	+ 0,1
Caratteri della pasta . . . . » (massimo 6 punti)	3,7	2,6	— 1,1
Totale . . . punti	14,7	12,7	— 2

I dati di valutazione dei formaggi rivelarono nei due gruppi di prodotti differenze di punteggio le quali confermarono i risultati della prova precedente. I foraggi insilati provocando un gonfiore piuttosto accentuato alterarono l'aspetto esterno e le caratteristiche della pasta, la quale si presentò fortemente occhiata e talvolta spugnosa o con ampie caverne.

L'odore ed il sapore della pasta non parvero invece essere influenzati in modo evidente dai foraggi in prova.

Anche i formaggi di questa prova vennero sottoposti ad analisi chimica procedendo alle solite determinazioni. I dati analitici medî ottenuti ed i valori relativi alla sostanza secca furono raccolti nella tabella VIII.

Tabella VIII

2ª prova. – Composizione dei formaggi

	Gruppo di controllo		Gruppo di esperimento	
Umidità . . . . . %	32,16	—	32,60	—
Sostanza secca . . . . . »	67,84	100 —	67,40	100 —
Grasso . . . . . »	25,67	37,84	27,70	41,10
Residuo magro . . . . . »	42,17	62,16	39,70	58,90
Acidità (acido lattico) . . . . . »	0,75	1,11	0,88	1,31
pH	6,17	9,10	6,12	9,08
Ceneri . . . . . »	6,42	9,46	4,23	6,28
Cloruro di sodio . . . . . »	2,57	3,79	1,67	2,48
Azoto totale . . . . . »	4,60	6,78	4,49	6,66
Sostanze proteiche (N × 6,37) . . »	29,30	43,19	28,60	42,43
Azoto solubile . . . . . »	1,03	1,52	0,92	1,36
Azoto ammoniacale . . . . . »	0,17	0,25	0,21	0,31
Calorie per 100 gr.	359	529	375	556

Nonostante la differenza esistente nel periodo di stagionatura, più lungo di quasi tre mesi nei formaggi di controllo, il grado di umidità risultò praticamente uguale nei due gruppi.

Il contenuto in grasso invece anche in questa prova apparve sensibilmente più elevato nei Bra prodotti con latte proveniente da bovine alimentate con foraggi insilati. Per contro si notò in questi formaggi un abbassamento, oltre che delle ceneri e del cloruro di sodio, di parte dei componenti azotati (azoto totale, sostanze proteiche, azoto solubile).

Il valore calorico in conseguenza dell'aumento del contenuto in grasso risultò accresciuto del 5 % circa passando da 529 a 556 calorie per 100 gr. di sostanza secca.

Concludendo, anche nella seconda prova i due tipi di insilati di prato stabile sperimentati, l'uno con un'umidità media di poco inferiore al 47 % e l'altro di circa il 56 %, esercitarono un'influenza negativa piuttosto evidente sulle caratteristiche dei formaggi alterandone l'aspetto esteriore ed i caratteri di struttura della pasta senza abbassarne il valore calorico.

Terza prova

Dal 21 al 27 marzo 1945 venne condotta una serie di sei lavorazioni sperimentali con latte prodotto da bovine alimentate con insilati di tipo cremasco e di tipo albese, opportunamente integrati con fieno. Una seconda serie di lavorazioni di controllo era prevista per la fine del mese di aprile sostituendo i foraggi insilati con erba. Le operazioni belliche

paralizzarono però ogni attività sperimentale ed impedirono l'esecuzione di questa seconda fase della prova. Per le stesse ragioni non si potè effettuare una serie completa di analisi chimiche sui foraggi in esperimento, sulla base di quanto era stato fatto nelle due prove precedenti. Tutti gli altri controlli sul latte, sulla tecnica di lavorazione e sui formaggi ottenuti furono invece eseguiti scrupolosamente sulla falsariga delle due prime prove.

I foraggi insilati erano costituiti dal prodotto di prato stabile polifita conservato in parte in silo cremasco, con un'umidità media del 40,28 %, ed in parte in una cella tipo albese, con un'umidità media del 77,27 %. Lo stato di conservazione di questi due insilati risultò ottimo. Essi furono bene appetiti dalle bovine e non produssero alcun disturbo evidente nelle condizioni di salute e nello stato di nutrizione.

Il latte fu raccolto osservando con il solito rigore le norme igieniche ed il prodotto della mungitura della sera fu scremato parzialmente per affioramento dopo un riposo di circa 12 ore in bacinelle e lavorato in miscela insieme a quello fresco ed intero della mungitura del mattino.

I dati dei controlli eseguiti sul latte alla lavorazione e sul siero sono riassunti nella tabella IX.

Tabella IX

3ª Prova. – Caratteri del latte lavorato e del siero

Caratteri del latte:	
Densità	da 1,0327 a 1,033
Grasso %	da 1,90 a 2,10
	media 1,98
Grado di acidità S. H.	da 7° a 7°,8
Prova della riduttasi:	
Scolorazione dopo	da 2,30 a 4 ore
Prova di fermentazione:	
Tipo del coagulo	gelatinoso
Prova di coagulazione:	
Tipo del coagulo	compatto
Caratteri del siero:	
Grasso %	da 0,45 a 0,70
Acidità S. H.	da 4°,6 a 4°,8

I caratteri del latte utilizzato per la produzione di questa serie di formaggi oscillarono entro i limiti normali e non rivelarono difetti o variazioni nella composizione che si potessero mettere in relazione al tipo di alimentazione adottata. Il contenuto percento in grasso confron-

tato con quello delle due prove precedenti risultò alquanto inferiore. Ciò deve mettersi in rapporto con il maggior quantitativo di sostanza grassa asportata con la scrematura e venne confermato dalla maggior resa in burro.

Anche i risultati delle indagini sul siero non si scostarono dalla normalità.

Dai controlli tecnologici delle lavorazioni si ottennero i seguenti valori medî:

Latte lavorato in media	kg.	83
Peso medio dei formaggi dopo 24 ore	»	6,400
Rendimento medio del latte in formaggio dopo 24 ore	%	7,71
Durata media della stagionatura	giorni	237
Peso medio dei formaggi stagionati	kg.	4,690
Rendimento medio del latte in formaggi stagionati	%	5,65
Calo di maturazione	»	26,7
Rendimento medio del latte in burro	»	2,65

Questa serie di lavorazioni differì da quelle precedenti essenzialmente per una minore resa in formaggio e per un più elevato rendimento in burro.

Nel corso della stagionatura già ad una ventina di giorni dalla lavorazione alcune forme presentarono segni di gonfiore. Il difetto si estese e si accentuò successivamente manifestandosi in tutti i formaggi ed assumendo un aspetto imponente in oltre 60 % delle pezze.

Il taglio e l'esame delle forme avvennero dopo un periodo medio di stagionatura di circa otto mesi, con oscillazioni massime da 199 a 254 giorni. La valutazione metodica condotta su ciascun formaggio permise di ottenere i seguenti valori medî:

Aspetto esterno: (massimo 4 punti)	punti	2
Odore e sapore: (massimo 10 punti)	»	7,1
Caratteri della pasta: (massimo 6 punti)	»	2,1
Totale	punti	11,2

Dei tre gruppi di caratteri esaminati il primo e l'ultimo ebbero il più basso punteggio relativo. Infatti mentre alla voce « sapore e odore » vennero attribuiti oltre il 70 % dei voti disponibili, all'« aspetto esterno » ne furono assegnati appena il 50 % ed ai « caratteri della pasta » poco più di un terzo. I difetti maggiori più che il sapore e l'odore interessavano cioè l'aspetto esterno e quello della pasta. Questi risultati concordano pienamente con quelli delle due prove precedenti e permettono di ritenere che gli insilati in prova abbiano effettivamente esercitato un'azione nociva sui formaggi deprezzandone in modo evidente l'aspetto esterno e quello della pasta, senza però produrre alcun deprezzamento evidente sui caratteri di maggiore importanza, cioè sul sapore e sull'odore.

Anche sui prodotti di questa prova furono condotte le solite analisi chimiche i cui risultati medî ed i loro valori relativi alla sostanza secca sono raccolti nella tabella X.

Tabella X

3ª prova. – Composizione dei foraggi

	Sul prodotto umido	Sulla sostanza secca
Umidità . . . . . %	29,98	—
Sostanza secca . . . . . »	70,02	100
Grasso . . . . . »	25	35,70
Residuo magro . . . . . »	45,02	64,30
Acidità (acido lattico) . . . . . »	1,10	1,57
pH	6,09	8,70
Ceneri . . . . . »	5,56	7,94
Cloruro sodico . . . . . »	2,85	4,07
Azoto totale . . . . . »	5,71	8,16
Sostanze proteiche (N × 6,37) . . . . . »	36,37	51,94
Azoto solubile . . . . . »	1,63	2,33
Azoto ammoniacale . . . . . »	1,23	1,76
Calorie per 100 gr.	377	538

Il contenuto medio in acqua dei formaggi si aggirò sul 30 % avvicinandosi ai valori riscontrati nella 1ª prova e mantenendosi leggermente al disotto delle medie rilevate nella 2ª prova.

La percentuale in grasso risultò pure sensibilmente inferiore a quella rilevata in precedenza nei due gruppi con insilati e si avvicinò ai valori ottenuti nei formaggi di controllo. Questi risultati debbono mettersi in relazione al maggior grado di scrematura del latte rispetto a quella delle prove precedenti.

Il contenuto dei componenti azotati, come era naturale data la loro correlazione con il grasso, risultò notevolmente più elevato sia rispetto a quello dei formaggi di esperimento che di controllo delle lavorazioni precedenti.

Anche il valore calorico medio si rivelò superiore a quello ottenuto in entrambi i gruppi nella prima prova e superò i risultati medî dei formaggi di controllo della seconda prova.

Concludendo si può ritenere che le indagini chimiche condotte sui formaggi fabbricati con latte prodotto facendo uso nell'alimentazione di insilati di prato stabile, di due tipi differenti, rispettivamente con circa il 40 % e con oltre il 77 % di umidità, conservati senza aggiunta di altre sostanze, non rivelarono alcuna variazione considerevole nella composizione e nel valore calorico.

A conclusione delle tre prove condotte confrontando fra di loro formaggi Bra fabbricati con latte proveniente da bovine alimentate con fieno normale, con pascolo e con foraggi di prato polifita insilati, senza alcuna aggiunta di sostanze conservanti, con un'umidità variabile dal 40 ad oltre il 75 %, in ottime condizioni di conservazione, si può affermare che:

1) gli insilati esperimentati non esercitarono alcuna influenza notevole sul grado di acidità del latte e sul suo comportamento alla prova della riduttasi ed a quelle al lattofermentatore e caseozimoscopica;

2) essi non influirono sulla resa in formaggio, mentre invece esercitarono un'azione sfavorevole sopra i caratteri esterni dei formaggi e sulla struttura della pasta provocando un gonfiore talora imponente e di conseguenza un sensibile deprezzamento del prodotto;

3) i foraggi in prova non parvero esercitare alcuna azione costante sopra la composizione chimica dei formaggi, nè sul loro valore calorico;

4) i foraggi insilati, pur non producendo variazioni del valore calorico dei formaggi Bra, per il difetto di gonfiore che possono provocare sono frequentemente causa di deprezzamento dei prodotti e debbono essere possibilmente esclusi dall'alimentazione delle vacche laddove il latte viene trasformato in questo tipo di formaggio. Il foraggiamento a base di ottime erbe o di buon fieno, opportunamente integrati, se necessario, con mangimi concentrati di prima qualità, sono pertanto gli alimenti consigliabili.

RIASSUNTO

I foraggi insilati per i vantaggi che spesso presentano ai fini di una più razionale utilizzazione della produzione foraggera si vanno sempre più diffondendo anche nella zona del Piemonte il cui latte viene destinato alla produzione del formaggio Bra, prodotto caratteristico di una vasta plaga della provincia di Cuneo. Presso il Caseificio sperimentale dell'Istituto zootecnico e caseario per il Piemonte furono perciò condotte tre prove allo scopo di studiare l'influenza esercitata sopra questo tipo di formaggio dall'impiego, nell'alimentazione delle vacche da latte, di foraggi di prato polifita insilati con differente contenuto acquoso (40-77 %) in confronto con fieno normale e con pascolo.

I foraggi insilati sperimentati non produssero alcuna variazione evidente sopra il grado di acidità del latte e sul suo comportamento alla prova della riduttasi ed a quelle al lattofermentatore e caseozimoscopica.

Essi inoltre non influirono sulla resa in formaggio, nè sulla composizione chimica e sul valore calorico di questo, mentre invece provoca-

rono un gonfiore piuttosto grave il quale, alterando l'aspetto esterno dei prodotti e le caratteristiche della pasta, ne diminuì sensibilmente il valore commerciale.

I risultati negativi di queste ricerche fanno perciò ritenere che sia sconsigliabile l'impiego dei foraggi insilati nella produzione di latte destinato alla fabbricazione di formaggio Bra.

SUMMARY

INFLUENCE OF SILAGES IN THE MAKING OF BRA CHEESE

by Ettore Carbone

The use of silage is becoming increasingly widespread throughout the Piedmont because of the advantages it offers in utilizing the fodder production in a more rational manner. In this zone the milk is used in the making of Bra cheese, a characteristic product of a vast region of the province of Cuneo. Three tests were therefore conducted at the experimental cheese factory of the Istituto Zootecnico e Caseario per il Piemonte to study the influence on this type of cheese of feeding milch-cows on silage of polyphytic meadow with different water content (40-77 %) as compared with normal hay and with pasturage.

The experimental silages did not produce any evident variation in the grade of acidity of the milk, in its behaviour in the reduction test, and in milk fermentation and caseozymoscopic tests.

They had no influence on the delivery in cheese, nor on its chemical composition and caloric value. On the other hand, they produced a rather serious swelling which, by changing the external appearance of the products and the characteristics of the paste, appreciably diminished their commercial value.

The negative results of these researches, therefore, seem to indicate the inadvisability of employing silages in the production of milk destined for the making of Bra cheese.

Ricevuto il 23 novembre 1950.

ISTITUTO DI PATOLOGIA VEGETALE DELL'UNIVERSITA
E
LABORATORIO SPERIMENTALE DI PATOLOGIA VEGETALE
DEL MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE
(Direttore: Gabriele Goidànich)
BOLOGNA

Franco Togliani

OSSERVAZIONI SULLE ALTERAZIONI DEI TESSUTI FOGLIARI NELLE PIANTE DI PESCO COLPITE DAL MAL DEL PIOMBO

Il singolare aspetto di lucentezza metallica che assumono con varî gradi di intensità le foglie di numerose piante, ma specialmente quelle dei fruttiferi (pesco, susino, albicocco, pero, melo) è generalmente assunto dai pratici ed anche da buona parte dei ricercatori, che si sono occupati di questo capitolo della Patologia vegetale, come il sintomo distintivo di quello stato patologico delle piante al quale appunto si dà il nome di «mal del piombo» («Milchglanz» dei Tedeschi, «Plomb» dei Francesi e «Silver-leaf» degli Inglesi).

Ciononostante già parecchi studiosi avevano rilevato che insieme con l'argentatura o piombatura delle foglie si accompagnava — se non in tutti almeno in una certa parte dei casi — la comparsa di qualche altro sintomo, quale clorosi od anormalità di spessore e di forma del lembo.

Però le indagini che sono state sinora compiute circa i caratteri istologici delle foglie argentate hanno riguardato più che altro le particolarità idonee all'interpretazione del fenomeno dell'argentatura stessa, mentre quelle riguardanti gli aspetti istologici dei parenchimi fogliari sono state condotte frammentariamente in modo che esse non hanno permesso di giungere ad una piena interpretazione della fisiologia delle foglie ammalate.

Nel corso di esami preliminari condotti su materiale di foglie di peschi manifestanti il mal del piombo durante l'annata 1950 — in cui si sa che, come in alcune delle ultime scorse, si sono avute nella nostra

regione recrudescenze particolarmente gravi della malattia — ci è invece subito apparso evidente come l'argentatura fosse sì un sintomo di comparsa obbligato, specialmente nelle prime fasi della ripresa vegetativa primaverile, ma che esso — salvo rarissimi casi (cfr. p. 597) — fosse sempre accompagnato dagli altri sopraccennati, i quali, già dalle osservazioni macroscopiche, apparivano avere ben maggiore importanza del primo sulla funzionalità della foglia ed in ultima analisi sulla vitalità e sulla fisiologia dell'intero albero colpito dal mal del piombo.

Ciò rilevato, ci è apparso meritevole di indagare accuratamente il complesso delle alterazioni istologiche che insorgono e che causano le manifestazioni dei sintomi patologici esterni, siano essi quelli della piombatura, siano gli altri di clorosi e deformazione del lembo. Indagine che abbiamo compiuto al di fuori di ogni considerazione eziologica, senza tener cioè conto alcuno dell'attendibilità dell'una o dell'altra ipotesi fra le tante che sono state formulate per spiegare l'insorgenza dello stato di malessere fisiologico dal quale dipendono le manifestazioni sul fogliame delle quali si parla.

Per circonscrivere poi il campo di lavoro, abbiamo limitato la nostra indagine alle foglie di pesco, servendoci di materiale in parte inviato al Laboratorio ed in parte dai noi stessi raccolto nel corso dei numerosi sopralluoghi che sono stati effettuati a partire dalla primavera sino all'estate inoltrato.

Le nostre ricerche avevano quindi uno scopo puramente analitico; ciononostante abbiamo, alla fine, cercato di trarre da esse delle deduzioni che possano servire di ausilio nella interpretazione del biochimismo delle foglie ammalate e quindi della natura ancora incerta, sia dal punto di vista eziologico che da quello fisiologico, della grave, ricorrente e sempre più diffusa malattia dei peschi nei più importanti centri frutticoli della Nazione.

Già nel 1885 il Prillieux (18) fermò la sua attenzione sul mal del piombo e nelle osservazioni microscopiche sulle foglie argentate constatò la presenza di soluzioni di continuità nei tessuti fogliari ripiene di aria e precisamente fra epidermide superiore e tessuto a palizzata e fra cuticola ed epidermide superiore, la quale presentava anche cellule evidentemente ipertrofiche. Comunicò poi di ritenere che a tali camere d'aria ed alla conseguente azione della luce su di loro fosse da attribuire il colore plumbeo della pagina superiore e che i distacchi fra i tessuti fossero ascrivibili ad un fenomeno di dissoluzione della lamella mediana.

Aderhold (1) nel 1895 pubblicò il risultato delle osservazioni da lui compiute su foglie di ciliegio colpito dal « piombo »; rilevò costantemente i distacchi dell'epidermide superiore dal tessuto a palizzata e ritenne che la facile lisi delle sostanze intercellulari fosse dovuta a carenza di calcio, dando così modo al Sorauer (20-21), che nel suo classico « Handbuch » aveva collocato il mal del piombo fra le alterazioni di ordine fisiologico, di consigliare come terapia preventiva potature di ringiovanimento e calcitazioni.

Anche il Percival nel 1902, interessandosi ad alcuni casi di piombatura delle foglie, confermò la concomitanza delle alterazioni istologiche con l'argentatura della pagina superiore, vedendo nel primo fenomeno la causa del secondo.

Il Güssow (12) poi nel 1911, trattando casi della malattia verificatisi diffusamente, e contemporaneamente il Brooks (4, 5, 6, 7, 8, 9) in Inghilterra, constatarono che all'argentatura della foglia si accompagnavano sempre distacchi del tessuto a palizzata dall'epidermide superiore, ipertrofia delle cellule costituenti questo ultimo tessuto e tendenza del tessuto lacunoso a disintegrarsi facilmente sotto sezione fatta a fresco. Tali ricercatori attribuirono al carattere « argentatura » la maggior importanza, il Güssow lo chiama letteralmente il sintomo più importante, ed entrambi dall'esame delle alterazioni nei tessuti risalirono alla conclusione che da esse molto probabilmente dipendeva il caratteristico colore della pagina superiore, concordando quindi esattamente con il punto di vista degli studiosi che prima di loro avevano osservato il « mal del piombo ».

Seguirono nel 1914 le osservazioni compiute dall'Arnaud (2) su foglie di susino fortemente colpito, nei tessuti delle quali egli riscontrò dei distacchi fra cuticola e membrana esterna delle cellule epidermiche superiori, fortemente ipertrofiche, che determinavano la formazione di canalicoli ripieni di aria *.

Lo stesso Arnaud (2) segnalò poi che l'esame al binoculare della pagina superiore di queste foglie rivelò una reticolatura a maglie di color argenteo che circondava ogni cellula epidermica e che presumibilmente era determinata dalla riflessione totale della luce incidente in corrispondenza dei contorni cellulari, al di sotto dei quali in effetti si trovavano i canalicoli aeriferi.

Osservazioni importanti furono fatte nel 1915 dallo Smolak (19) in uno studio citologico sui tessuti delle foglie di piante colpite dal mal del piombo; in tale studio egli afferma che le modificazioni indotte nei tessuti non si limitano a distacchi parziali delle cellule ed a cavità ripiene di aria, ma sono molto più profonde ed interessano il contenuto stesso delle cellule.

In particolare, egli afferma, le cellule ammalate sono più voluminose di quelle sane, confermando così i casi di ipertrofia comunicati dagli autori precedenti, ed i nuclei delle cellule colpite sono preda di marcati processi degenerativi.

Qualche anno più tardi, e precisamente nel 1917, in Italia il Petri (15, 16, 17) si occupò di alcuni casi della malattia apparsi sia su piante coltivate che spontanee; sebbene la sua maggiore attività fosse rivolta a fini eziologici, tuttavia nel corso dei suoi studi constatò le stesse alterazioni che i ricercatori precedenti avevano già comunicato, confermandole ed attribuendo loro molta parte nell'apparizione del fenomeno di piombatura.

---

* Abbiamo osservato gli stessi aspetti istologici nei tessuti di foglie di albicocco fortemente colpito da mal del piombo [fig. 4 (H)].

Oltre a ciò il Petri in piante di *Evonymus europaeus* e di *Viburnum tinus* notò un distacco della cuticola dalla lamella pectocellulosica della parete esterna della membrana appartenente alle cellule epidermiche superiori, parziale nel primo caso e totale nel secondo, e dal punto di vista fisiologico osservò in prove sperimentali che le foglie argentate erano sede di una più intensa attività clorofilliana, seguita da un maggior accumulo di amido e da una difficoltà del movimento dei carboidrati dalle foglie ai rami, determinata probabilmente dalla presenza nelle foglie colpite di una sostanza ad attività antienzimatica che ostacolava l'azione dell'amilasi.

Al Petri stesso fu poi dato di osservare su un pesco di trè anni, che era stato energicamente potato, un caso di mal del piombo in cui il colore argenteo della pagina superiore del fogliame fu unicamente ascritto ad un accumulo eccessivo di cristalli di ossalato di calcio nelle cellule dell'epidermide superiore, in quanto i tessuti vennero riscontrati perfettamente normali. Un caso analogo fu poi segnalato nel 1940 da Nicolas e Aggéry (14) su foglie piombate di *Hedera rhombea.*

Agli studi del Petri seguirono nel 1923 quelli del Ciferri (10), il quale comunicò di avere osservato in foglie di pesco e susino colpiti dal mal del piombo gli stessi scollamenti osservati dal Petri sull'*Evonymus* e sul *Viburnum,* oltre naturalmente alle alterazioni già note.

Nel 1927 poi il Curzi (11), studiando casi di argentatura delle foglie su pruni e peschi, riscontrò le alterazioni che gli altri ricercatori avevano già indicate e, pure interpretandole sempre in funzione dell'argentatura delle foglie, sintomo considerato ancora il principale, fece alcune osservazioni di ordine fisiologico, quali il fatto che nelle foglie plumbee lo scambio gassoso è più intenso che in quelle sane dati i grandi spazi intercellulari (osservazione riportata dal Petri nella sua relazione sul mal del piombo presentata al Convegno frutticolo di Lugo nel 1927 e da Nicolas e Aggéry in «un mal del piombo batterico» del 1940) e che più intensa è conseguenzialmente l'attività dei cloroplasti.

Inoltre il Curzi riferisce le seguenti osservazioni: «nel mal del piombo da necrosi e da carie del legno il lembo delle foglie non si presenta uniformemente, argentato; ma osservato attentamente il riflesso metallico appare a macchie poliedriche internervali più o meno intenso, l'alterazione dei tessuti fogliari è visibile anche nella pagina inferiore, ove si osservano, irregolarmente sparse, piccole macchie poliedriche, distinte non per il riflesso metallico che non hanno, ma per l'aspetto dell'epidermide che si presenta come se fosse bagnata. Nel contempo se si strofina leggermente fra le dita una foglia, l'epidermide si stacca ed il lembo si rompe con grandissima facilità, mentre le foglie distaccate dal ramo disseccano più facilmente».

Dopo gli studi del Curzi seguirono quelli del Borzini (3) che nel campo delle alterazioni istologiche delle foglie di piante colpite dal mal del piombo confermarono quanto osservato dagli autori precedenti.

Quantunque, come si è detto, il tema del presente lavoro riguardi unicamente la descrizione da un punto di vista puramente analitico delle alterazioni istologiche delle foglie di pesco colpito dal mal del piombo, tuttavia è necessario che, prima di far ciò, ci intratteniamo su quelli che

sono gli aspetti macroscopici del nostro materiale di studio. Aspetti questi della malattia che verranno comunque più ampiamente trattati in altra pubblicazione di questo laboratorio.

Per le ragioni che verranno appunto esposte in detta pubblicazione, sono stati distinti due tipi di mal del piombo che per brevità chiameremo precoce e tardivo.

Nel primo tipo, quello precoce, i sintomi appaiono alla ripresa vegetativa primaverile, aumentando in un primo tempo in intensità e decrescendo poi piano piano sino quasi a scomparire nel pieno estate. Dapprima si può talvolta osservare l'arricciamento del lembo, deformazione localizzata al territorio adiacente alla nervatura mediana, e sempre l'argentatura della lamina fogliare, precisamente della pagina superiore, non distribuita uniformemente ma limitata a zone più o meno espanse. Indi si manifesta un notevole ispessimento del lembo accompagnato da clorosi, di diversa intensità a seconda dei casi, al quale aumento di spessore è unita una bollosità minutissima nella pagina inferiore che conferisce alla pagina stessa un caratteristico senso di rugosità. In alcuni casi si osserva poi il distacco di piccole porzioni dell'epidermide superiore dai tessuti sottostanti, preludio alla disarticolazione del lembo ed alla conseguente defogliazione.

Inoltre le foglie colpite, osservate al binoculare, hanno mostrato una reticolatura bianco lattiginosa in corrispondenza dei contorni cellulari dell'epidermide superiore, mentre nelle foglie sane, prese come testimone, a malapena, e non sempre, si è riusciti a distinguere detti contorni.

Sempre nel corso dell'osservazione macroscopica di dette foglie di pesco si è avuta la sensazione che i contorni delle cellule epidermiche superiori fossero leggermente in rilievo. Per sincerarci della effettività della sensazione, che si poteva pensare dovuta ad un effetto ottico, è stato usato il seguente sistema. Sulla pagina superiore di una foglia è stato steso un velo di collodio che, delicatamente tolto a solidificazione avvenuta, si è rivelato un perfetto calco. Questo è stato sezionato ed, esaminato al microscopio, ha denunciato la falsità dell'impressione avuta ed ha dimostrato che l'epidermide superiore aveva un andamento nettamente opposto a quello che appariva all'esame macroscopico, cosa che d'altronde doveva essere maggiormente convalidata dal profilo epidermico superiore delle sezioni trasversali di foglia ottenute sia a mano che in paraffina.

Nel secondo tipo di mal del piombo, quello che chiamiamo tardivo, appare invece improvvisamente nel pieno dell'estate (luglio-agosto) una

fortissima ed uniforme argentatura della pagina superiore delle foglie, che d'altro canto non sono soggette a nessun'altra alterazione macroscopica, quale clorosi od ispessimento ed arricciamento del lembo.

All'osservazione diretta la foglia appare come ricoperta da una lamina metallica continua e tale alterazione non determina defogliazione alcuna e dopo un certo periodo scompare, lasciando la pianta inalterata nella sua funzionalità.

Sempre da un punto di vista macroscopico, e precisamente all'osservazione binoculare, la pagina fogliare superiore sembra come ricoperta da una minuta efflorescenza biancastra.

Il materiale di studio è stato campionato come risulta dalla seguente tabella:

Varietà	Località di provenienza	Tipo di piombo	Data di apparizione
«S. Anna Balducci»	Ravenna	Precoce	1ª decade di maggio
» »	»	»	» » » »
» »	»	»	» » » »
«Gialla Verona» . .	Forlì	»	2ª » » »
«S. Anna»	Molinella	Tardivo	1ª decade di luglio
«Hale»	S. Martino (Ferrara)	»	2ª » » »
«Gaillard N. 2» . . .	» »	»	» » » »
«Mayflower»	» »	»	» » » »
«Gaillard N. 2» . . .	» »	Precoce	2ª decade di aprile
«S. Anna»	Consandolo (Ferrara)	Tardivo	2ª decade di luglio
«Guillot»	» »	»	1ª decade di agosto
«S. Anna» *	Ravenna	Prec. e tard.	1ª decade di maggio e 2ª di luglio

* In un pesco della var. «S. Anna» proveniente dalla provincia di Ravenna sono stati osservati, per il sovrapporsi dei due tipi di mal del piombo, entrambi gli aspetti macroscopici delle due forme; precisamente nei tessuti fogliari sono stati osservati, oltre ai distacchi caratteristici del tipo precoce, numerosi cristalli di ossalato di calcio presenti nelle cellule costituenti le due epidermidi.

Le osservazioni microscopiche sono state compiute su sezioni fatte a mano ed altre ottenute in paraffina; sono stati usati i due sistemi l'uno ad integrazione dell'altro perchè alcuni particolari non potevano essere studiati sulle sezioni fatte a fresco a causa della facile disintegrazione dei tessuti ed altri non potevano venire osservati in quelle ottenute in paraffina. Per le sezioni fatte a mano si è usato come colorante il Guéguen e per quelle in paraffina l'ematossilina di Delafield.

Nelle foglie di pesco colpite dal mal del piombo di tipo precoce e presentanti i primissimi sintomi esterni, si è chiaramente osservato un leggero distacco fra alcuni elementi cellulari del tessuto lacunoso ed una lieve ipertrofia delle cellule epidermiche superiori, mentre l'andamento delle due epidermidi è pressochè parallelo, salvo leggeri e regolari restringimenti in corrispondenza delle nervature, come d'altronde nelle foglie sane.

In quelle mediamente colpite, parliamo sempre dello stesso tipo di piombo, si è notato che le cellule dell'epidermide superiore presentano una più marcata ipertrofia, il tessuto a palizzata è in parecchi punti distaccato dall'epidermide superiore ed ha i suoi elementi cellulari talvolta staccati l'uno dall'altro; ed essendo le cellule di tale tessuto nelle foglie di pesco disposte su due strati sovrapposti, in alcuni punti si nota anche il distacco dell'un strato dall'altro. Nel tessuto lacunoso si osserva aumentato lo stato di dispersione delle cellule che lo compongono e la formazione di vani non molto estesi, in corrispondenza dei quali l'epidermide inferiore assume una caratteristica curvatura.

Infine nelle sezioni di foglie presentanti i sintomi esterni più gravi, si è potuto constatare un aumento dell'ipertrofia delle cellule epidermiche superiori, un più accentuato e frequente distacco del tessuto a palizzata dall'epidermide superiore, un marcatissimo distanziamento fra cellule o gruppi di cellule del palizzata, mentre l'alterazione più evidente è la dispersione quasi totale del tessuto lacunoso le cui cellule in piccola parte restano aderenti all'epidermide inferiore ed in maggior copia si trovano isolate o a piccoli gruppi in grandissimi vani ripieni presumibilmente di aria e limitati verso l'esterno dall'epidermide inferiore la cui curvatura, in corrispondenza di dette sacche aerifere, diventa notevolissima.

L'osservazione microscopica ha poi fatto rilevare in tutti i casi una normalità di struttura del tessuto conduttore e del parenchima perivasale ed una regolare presenza di cristalli di ossalato di calcio immersi nel mesofillo.

Il secondo tipo di mal del piombo, quello tardivo, è risultato avere le caratteristiche già messe in luce dal Petri, ossia presenta un accumulo di cristalli di ossalato di calcio inclusi nelle cellule epidermiche.

All'osservazione microscopica infatti la struttura dei tessuti appare normale, tranne la presenza di cristalli tetragonali nelle cellule delle epidermidi, caratteristica questa che differenzia le foglie ammalate da quelle normali; inoltre in qualche caso si è osservato che alcune cellule del parenchima perivasale più vicine all'epidermide sono occluse da grossi cristalli del sale. Le prove di solubilità compiute con acido acetico ed acido cloridrico ci hanno dato la sicurezza si tratti veramente di cristalli di ossalato di calcio.

Però, diversamente da quanto segnalato dal Petri, nei casi da noi esaminati, i cristalli costantemente non sono limitati alla epidermide superiore, ma sono diffusi anche in quella inferiore seppure in quantità meno forte.

DISCUSSIONE

Tutte le osservazioni che abbiamo condotte sugli aspetti istologici delle foglie di pesco affette dal primo tipo di mal del piombo, quello precoce, indicano che questi organi sono soggetti ad un processo di dissoluzione delle sostanze intercellulari. Le ipotesi che si potrebbero fare sulle cause di esso processo e sulla sua origine sono molte e molteplici, ma nessuna di quelle che fino ad oggi sono state formulate ha avuto sinora il crisma della dimostrazione sperimentale.

Una di queste ipotesi, dovuta a diversi autori (Aderhold ed altri) ammette che i distacchi fra cellula e cellula siano attribuibili ad uno squilibrio del ricambio od alla carenza di qualche elemento nutritivo minerale; ipotesi che ci sembra poco probabile, soprattutto perchè il fenomeno di lisi delle sostanze intercellulari è presente solo in alcune fra le molte piante cresciute nel medesimo ambiente e sottoposte allo stesso regime culturale.

Fra le ipotesi la più attendibile è quella espressa nell'opera del Massee (13), (ripresa poi dal Petri) in cui, trattando delle alterazioni indotte nelle foglie di susino dal mal del piombo parassitario, si accenna ad una probabile pectinasi la quale dovrebbe essere la causa determinante la scissione idrolitica dei polisaccaridi costituenti le lamelle mediane. Un tentativo compiuto dal Petri di indurre in foglie sane le stesse alterazioni mediante l'inoculo di succo cellulare prelevato da foglie ammalate è però risultato negativo. Ciononostante, a nostro parere, tale ipotesi resta finora la più attendibile.

Purtuttavia, al di fuori di ogni ipotizzazione particolare, resta sempre fermo il fenomeno lisigenico a conferma del quale possono essere

indicative le osservazioni compiute dal Petri, cioè che in foglie ammalate di pesco sono state riscontrate maggiori quantità percentuali che non in quelle sane, di pentosani e di emicellulose.

Questa disgregazione delle sostanze intercellulari deve quindi necessariamente dare ampia possibilità ai gas che penetrano attraverso gli stomi, di infiltrarsi fra cellula e cellula del mesofillo e di determinare mediante la loro pressione i distacchi caratteristici e di conseguenza le sacche aerifere all'interno dei tessuti. A tale momento la funzionalità delle foglie, già compromessa dalla disgregazione delle sostanze intercellulari, dovrebbe assumere un andamento sempre più marcatamente anormale.

Infatti, considerando che il contatto fra cellula e cellula in moltissimi punti viene a mancare, è facile presupporre che la filtrazione osmotica dei carboidrati derivanti dalla anche parziale solubilizzazione dell'amido di prima formazione, avvenga in modo imperfetto, tale quindi che agli elementi del libro sia dato di trasportare agli organi non assimilatori quantità di sostanze organiche sempre più insufficienti ai bisogni di nutrizione e di riserva, con le conseguenze ovvie che di qui si hanno per la vitalità delle piante.

Inoltre nelle foglie colpite il tessuto lacunoso deve permettere, per il suo molto aumentato carattere di dispersione, una maggiore circolazione dei gas (ossigeno ed anidride carbonica) determinando nel tessuto a palizzata una maggiore attività fotosintetica, tenuto naturalmente conto del principio del fattore limitante quale potrebbe essere in tale caso la temperatura oppure l'intensità luminosa. Di qui dovrebbe verificarsi, come d'altronde è stato constatato dal Petri e dal Curzi, una maggiore produzione di amido nelle cellule fornite del pigmento clorofilliano, praticamente manifestantesi sotto forma di accumulo; amido di accumulo la cui origine si può collegare o con l'aumentata difficoltà di migrazione dei prodotti di mobilitazione da una cellula all'altra, oppure con la presenza di un « quid » che agisca come fattore limitante l'azione della diastasi oppure, ancora, con entrambe le cause sopraccennate.

Contemporaneamente si dovrebbe poi avere una accelerazione dei fenomeni respiratori per l'aumentata disponibilità di ossigeno; e tale iper-ossigenazione potrebbe determinare, mediante processi ossidativi di sostanze organiche, una maggiore acidità che a sua volta potrebbe benissimo essere, quando abbastanza accentuata, il fattore paralizzante dell'attività dell'enzima diastasico.

Oltre ad un aumento del fenomeno respiratorio in tali foglie strutturalmente alterate è da ammettersi, con altri autori, una più accentuata traspirazione. E ciò è causa di una profonda perturbazione fisiologica in

quanto il consumo maggiore di acqua emessa come vapore non può essere completamente reintegrato, appunto perchè (pure ammesso che la corrente massale acquea rimanga inalterata nella pianta ammalata e possa giungere agli elementi vascolari del parenchima fogliare) i necessari movimenti di filtrazione osmotica fra cellula e cellula sono compromessi, se non completamente ostacolati, dai noti distacchi, siano essi parziali o totali.

Inoltre è da pensare che nelle foglie colpite, per le medesime ragioni, si possa verificare una carenza di elementi minerali, come nelle parti non verdi debba manifestarsi una carenza di principî organici.

Si tratterebbe di quelle stesse cause, come già detto, che altri autori (Aderhold, ecc.) hanno già messo in discussione, ma che noi, come si vede, interpretiamo non come la causa bensì come la conseguenza delle alterazioni strutturali.

Le stesse osservazioni poi di natura citologica dello Smolak non farebbero che confermare l'entità di questo profondo perturbamento fisiologico, anche nell'intima costituzione cellulare.

Per il secondo tipo di mal del piombo, il tardivo, la discussione è alquanto più semplice. Siccome l'alterazione è apparsa quasi contemporaneamente in diverse zone e su quasi tutte le piante di una medesima plaga o frutteto in un momento di elevato calore, pensiamo che i cristalli di ossalato di calcio si siano formati in seguito ad un aumento del processo respiratorio — collegato strettamente all'aumento di temperatura che però non ha sorpassato un incremento massimo di sei, sette gradi centigradi — il quale ha determinato l'ossidazione di sostanze organiche ad acidi. I quali acidi a loro volta in presenza di basi hanno subito il processo di salificazione. Resta da stabilire perchè i cristalli si localizzano nelle due epidermidi e tale problema, già posto a suo tempo dal Petri, resta aperto.

Comunque questo tipo di mal del piombo è assai meno grave dell'altro sia nei riguardi dell'attività della foglia che di quella della pianta colpita. Inoltre nessun elemento di parentela da un punto di vista eziologico esiste fra le due forme di mal del piombo.

Nel chiudere questa breve discussione non possiamo noi stessi non rilevare che essa è stata condotta su basi quasi esclusivamente deduttive le quali si rifanno in gran parte ad osservazioni di carattere anatomo-citologico. Mancano ancora seri elementi di natura biochimica quali, ad

esempio, l'indagine sul quoziente respiratorio, sull'attività metabolica, sull'andamento del processo traspiratorio, sui rapporti trofici fra le foglie e le restanti parti dell'organismo vegetale. È un capitolo rimasto — meno che per i pochi elementi raccolti da qualche autore, ed in maniera tutt'altro che sistematica — ancora aperto alla ricerca. Mentre è un capitolo che, fintanto non sarà chiuso, non permetterà di dare una precisa definizione dell'aspetto fisiologico del mal del piombo e renderà difficili anche le interpretazioni eziologiche che di questa malattia si vogliano fare.

All'auspicabile impostazione di tale capitolo abbiamo creduto di dare un contributo con le osservazioni illustrate nella presente Nota sugli aspetti anatomici delle foglie « piombate »; i quali aspetti evidentemente costituiscono, se non il presupposto base, per lo meno un substrato di conoscenze di indubbia importanza per indirizzare il complesso delle indagini, cui ultimamente si è accennato.

RIASSUNTO

L'A. descrive le alterazioni istologiche riscontrate nelle foglie di peschi colpiti dal « mal del piombo » e ne mette in rilievo l'importanza, specialmente per le conseguenze sulla funzionalità delle foglie stesse e della pianta intera.

Considera la presente Nota come preliminare ad uno studio completo sul biochimismo delle piante ammalate, ritenuto necessario per poter meglio comprendere la loro alterata fisiologia e facilitare in tale maniera anche la definizione eziologica della malattia.

SUMMARY

VARIATIONS OF LEAF TISSUES OF PEACH TREES AFFECTED BY SILVER-LEAF DISEASE

by Franco Togliani

The author describes the histological alterations observed in the leaf tissues of peach trees affected by the silver-leaf disease and he points out the significance of these alterations on the physiology of the leaves themselves and also on the whole plant.

He considers the present work as preliminary to a more complete study of the biochemistry of the diseased plants, which seems to be necessary for a better comprehension of their abnormal physiology and to facilitate the study of the etiological aspects of the disease as well.

BIBLIOGRAFIA CITATA

(1) Aderhold, R. Milchglanz der Steinobstes. *Ztschr. f. Pflanzenkr.*, 1895, V, 86.

(2) Arnaud, G. et B. Traité de Pathologie végétale. 1931, II, 1365.

(3) Borzini, G. Mal del piombo del pero in Italia. *Boll. R. Staz. Pat. veg.*, 1937, XVI, n. s., 217.

(4) Brooks, F. T. Silver-leaf disease. *J. Agr. Sc.*, 1911, IV, 133.

(5) Brooks, F. T. Silver-leaf disease. *Ibidem*, 1913, V, 288.

(6) Brooks, F. T., and Bailey, H. H. Silver-leaf disease. *J. Agr. Sc.*, 1919, IX, 189.

(7) Brooks, F. T., and Storey, H. H. Silver-leaf disease. *J. Pom. Hort. Sc.*, 1923, III, 1.

(8) Brooks, F. T., and Moore, W. C. Silver-leaf disease. *J. Pom. Hort. Sc.*, 1926, V, 61.

(9) Brooks, F. T., Brenchley, G. H. Silver-leaf disease. *J. Pom. Hort. Sc.*, 1931, IX, 1.

(10) Ciferri, R. Note sperimentali sul mal del piombo. *Riv. di Pat. veg.*, 1925, XIII, 1.

(11) Curzi, M. Il mal del piombo da carie e da necrosi del legno in Italia. *Boll. St. Pat. veg.*, Roma, 1933, XIII, n. s., 28.

(12) Güssow, H. T. Preliminary notes on silver-leaf disease of fruit trees. *Phytopathology*, 1911, I, 177.

(13) Massee; G. Diseases of cultivated trees. 1910, 66 [cit. in Petri (17)].

(14) Nicolas, G., et Aggéry. Un plomb d'origine bactérienne chez *Hedera rhombea*. *Revue de Mycologie*, 1940, V, 70.

(15) Petri, L. Sopra le cause che determinano le foglie plumbee od argentee degli alberi. *Ann. R. Ist. Sup. For. Naz.*, 1917, II, 11.

(16) Petri, L. Mal del piombo del pesco. *Boll. R. Staz. Pat. veg.*, Roma, 1927, VII, 13.

(17) Petri, L. Il mal del piombo del pesco. II Congresso Naz. Frutt., Lugo, 1927, 123.

(18) Prillieux, Ed. Le plomb des arbres fruitiers. *Bull. Serv. Soc. Nat. d'Agric. de France,* 1885.

(19) Smolak. A contribution to our knowledge of silver-leaf disease. *Ann. App. Biol.,* 1915, II, 135.

(20) Sorauer, P. Milchglanz. *In* Handb. d. Pflanzenkr., 1886, II, 141.

(21) Sorauer, P. *Ibidem,* 1909, III, 286.

Ricevuto il 23 novembre 1950.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tavola I

Fig. 1. – Caratteristiche del mal del piombo di tipo precoce sulle foglie di pesco var. « Gialla di Verona » (Azienda comunale di Forlì):

A, foglia sana.

B e *C*, foglie presentanti deformazioni del lembo.

D ed *E*, foglie presentanti deformazioni del lembo ed argentatura della lamina superiore.

Fig. 2. – Aspetto della pagina inferiore di una foglia di pesco var. « Gialla di Verona », presentante la caratteristica verrucosità, dopo un certo periodo da che è apparsa l'argentatura della pagina superiore.

Fig. 3. – Ramo di pesco var. « S. Anna Balducci » (Azienda agraria I. P. A. di Ravenna) affetto da mal del piombo di tipo precoce con evidenti deformazioni della fogliazione.

Tavola II

Fig. 4. – Particolarità di foglie di pesco affette da mal del piombo di tipo precoce e tardivo:

A, sezione di foglia normale.

B, sezioni di foglia ammalata mostrante le caratteristiche alterazioni del tessuto clorenchimatico. Verso la pagina inferiore si sono formate ampie lacune in corrispondenza della quale appaiono esternamente le verrucosità della fig. 2 (tipo precoce).

C, stadio iniziale dell'alterazione con evidenti distacchi fra le cellule del tessuto lacunoso (tipo precoce).

D–E, nello stadio intermedio dell'alterazione sono caratteristici i distacchi del tessuto a palizzata dall'epidermide (tipo precoce).

F, stadio di alterazione intermedio; sono presenti i distacchi del palizzata dall'epidermide superiore, quelli fra cellula e cellula del palizzata stesso e si osserva facilmente la curvatura dell'epidermide inferiore appena accennata in corrispondenza dei punti dove il lacunoso è maggiormente disperso (tipo precoce).

G, stadio di alterazione più grave: le particolarità anormali dal punto di vista istologico sono estremamente accentuate (tipo precoce).

H, sezione di foglia di albicocco colpito dal mal del piombo; sono evidenti i distacchi fra cuticola e membrana esterna delle cellule epidermiche superiori, fortemente ipertrofiche, con formazioni di « canalicoli aeriferi ».

I, porzione di epidermide superiore prelevata da foglia sana.

L, porzione di foglia ammalata in sezione trasversale con cristalli di ossalato di calcio endocellulari (tipo tardivo).

M, cristalli di ossalato di calcio nelle cellule epidermiche inferiori; in basso a destra ed in alto a sinistra due stomi (tipo tardivo).

N, lo stesso di *L* visto frontalmente (tipo tardivo).

FIG. 1

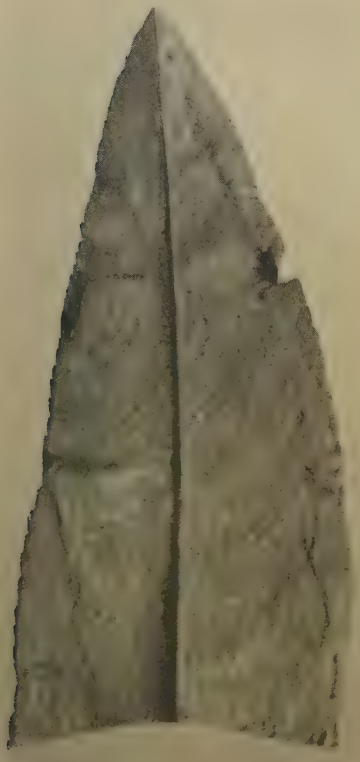


FIG. 2

FIG. 3

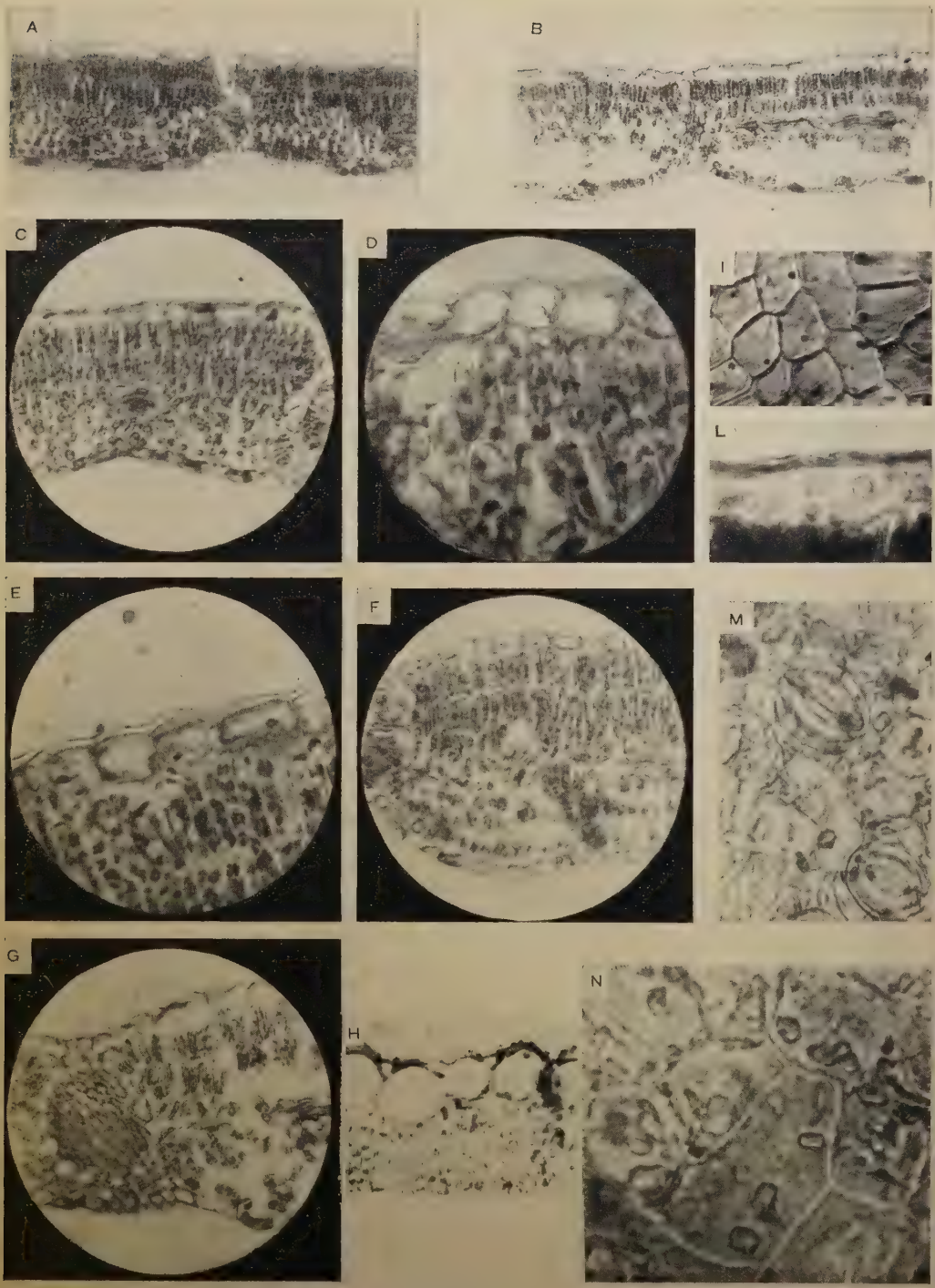


FIG. 4

STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
(Direttore: Cesare Sibilia)
ROMA

Carla Pettinari

STEMPHYLIUM BOTRYOSUM WALLR. SU FOGLIE DI LATTUGA

Le alterazioni che formano oggetto di questa breve nota furono notate su foglie di lattuga, probabilmente della varietà « Trocadero », provenienti da coltivazioni del litorale barese *.

Non avendo trovato traccia di esse nella precedente letteratura fitopatologica italiana ritenni utile studiarne il comportamento.

Le piante di lattuga danneggiate dall'alterazione in esame mostrano macchie necrotiche presenti con maggiore frequenza sulle foglie esterne, facilmente reperibili anche sulle foglie più interne (fig. 1).

Le macchie, a contorno subcircolare, ovali o irregolarmente poligonali se racchiuse tra le nervature, sono costituite da anelli concentrici, di diametro e di colore variabile, generalmente più scuri della zona centrale già secca, e sono circondate da un alone giallastro. Le dimensioni oscillano notevolmente intorno ad un valore medio di mm 5. Sulla superficie ed in corrispondenza della zona centrale delle macchie, generalmente sulla pagina superiore delle foglie, è facile osservare una abbondante produzione di conidi di tipo *Stemphylium* portati singolarmente da conidiofori corti, genicolati e rigonfi all'apice, riuniti in gruppo. A volte questa parte centrale, già completamente secca rispetto agli anelli circostanti, cade; in sua corrispondenza si osserva un foro più o meno regolare nella lamina fogliare.

All'osservazione microscopica i tessuti necrotici appaiono contratti e disorganizzati ed è chiaramente visibile nelle zone infette un micelio settato intra- ed inter-cellulare.

Ho eseguito semine in piastra con conidi provenienti dalle parti infette, con tessuti prelevati dal margine quasi secco degli anelli necrotici e con frammenti di tessuto dell'alone ingiallito che circonda le mac-

* Questo materiale è stato raccolto dal prof. A. Ciccarone.

chie ed ho ottenuto costantemente colonie molto simili tra loro, abbondantemente conidificanti a 6-10 giorni dalla semina (temp. 22° C, assenza di luce).

La produzione di conidi, tuttavia, diminuì sensibilmente nei primi trapianti e le colonie mostrarono allora tipici ciuffi di micelio biancastro e cotonoso, nettamente distinto dal fondo scuro della colonia.

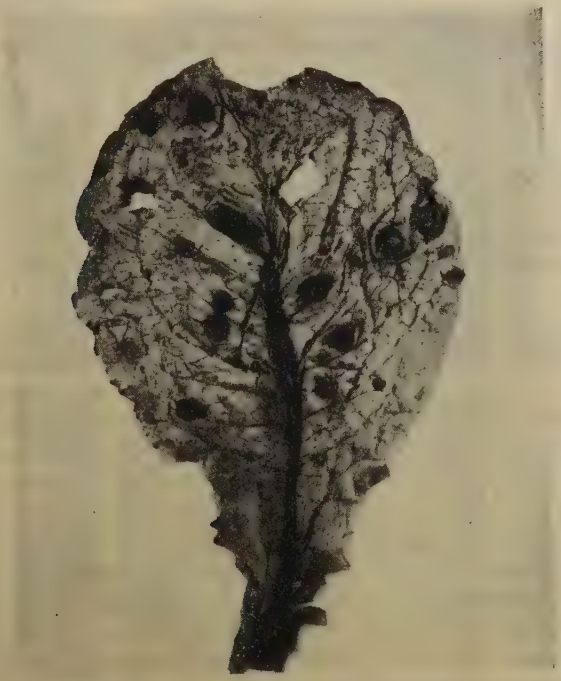


Fig. 1. – Foglia di lattuga con macchie necrotiche causate da *Stemphylium botryosum* Wallr. (1833).

Il fungo inoculato sperimentalmente diede risultati positivi soltanto quando l'inoculazione venne effettuata con sospensione di conidi provenienti direttamente dai tessuti infetti o dai primi isolamenti in mezzo artificiale e le macchie prodotte sperimentalmente furono del tutto simili a quelle riscontrate in natura. Da queste macchie il fungo fu reisolato.

Allo scopo di determinare la posizione sistematica del fungo ho osservato i caratteri macroscopiici e microscopici delle colonie in agar-carote.

Da un micelio iniziale bianco e con diametro intorno ai 2-4 μ, dopo 3-4 giorni si differenzia a noduli un micelio appressato scuro [(1) n. 681], con setti frequenti e diametro generalmente doppio del precedente. Questo tipo di micelio è ricoperto quasi uniformemente da ife grigie [(1) n. 234] o grigio-olivacee [(1) n. 235], che costituiscono il micelio aereo, destinato a ricoprire le colonie di un fitto e sottile feltro ricco di clamidoconidi. Tra questo micelio aereo grigio si distinguono spesso ciuffi di micelio biancastro, cotonoso. L'accrescimento diametrale delle colonie è rapido.

I conidiofori, scuri soprattutto nella parte apicale, sono generalmente 1-2 settati, hanno diametro medio di 5 μ, e lunghezza variabile da pochi μ a non più di 30 μ. Semplici, raramente ramificati, sono genicolati e sempre rigonfiati o papillati all'apice che ha quindi diametro maggiore (μ 7-8) (fig. 2).

Fig. 2. Conidiofori e conidi di *S. botryosum* (diam.: 360).

I conidi, che in natura avevano lunghezza variabile da 13 a 50 μ e lunghezza di 12-22 μ, in agar-carote hanno dimensioni più uniformi. Le misure più frequenti sono, per la lunghezza 25 μ, per la larghezza 14 μ; si riscontrano indifferentemente conidi a parete liscia ed a parete echinulata.

La forma più comune dei conidi di questo *Stemphylium* è ovale, con apici ugualmente arrotondati, con setto mediano in corrispondenza del quale si nota un sensibile e costante restringimento che divide il conidio in due loculi ben definiti percorsi a loro volta da setti non sempre completi, irregolarmente orientati, generalmente inclinati rispetto all'asse del conidio (fig. 3).

Una seconda forma è data da conidi irregolarmente globosi, spesso con pareti echinulate o verrucose, con setto mediano non sempre regolare e con setti secondari irregolarmente orientati (fig. 3).

Le culture, lasciate in tubo durante tutto il periodo estivo, differenziarono, nel micelio feltroso aereo ed in minor quantità nel micelio scuro sottostante, i clamidoconidi, irregolarmente globosi, ialini o scarsamente granulosi con parete spessa e liscia, talora 1-settati, con diametro intorno ai μ 10. Essi si colorarono intensamente e rapidamente, senza riscaldamento, con bleu lattico.

Fig. 3. – Conidi di *S. botryosum* (diam.: 440).

Per i dati e le osservazioni sopra esposte, basandomi sui dati riportati da Wiltshire (2)

Fig. 4.
Un'ascospora di forma caratteristica con tre soli setti trasversali; questa forma è abbastanza frequente tra le ascospore immature (diam.: 1300).

e da Neergaard (3), credo di poter classificare la forma conidica del fungo come *Stemphylium botryosum* Wallr. *

Sotto il feltro micelico grigio, immersi nell'agar, si notano, in culture di almeno 20 giorni cresciute a temp. di 22° C, abbondanti corpi globosi, isolati, nero-pece o nero-bruni, di dimensioni sempre inferiori a 600 μ e superiori a 300 μ. Questi corpi corrispondono a periteci e rappresentano lo stato perfetto del fungo. L'ostiolo è poco prominente e le pareti del peritecio sono costituite da cellule ovali o irregolarmente poligonali per mutua pressione, con membrana intensamente colorata con dimensioni variabili da 8 × 4 μ a 8 × 7 μ.

I periteci contengono gli aschi, arrotondati all'apice superiore, attenuati e brevemente peduncolati alla base; la forma, a clava o ad uovo, è sempre tozza e gli aschi appaiono rigonfi per il contenuto di otto spore distiche o sub-distiche, mai monostiche, secondo quanto ho potuto osservare.

Le spore immature hanno tre setti trasversali ben visibili (fig. 4) ed apici a volte inegualmente arrotondati. Arrivate a maturazione le spore, il restringimento in corrispondenza del secondo di questi setti « primitivi » rimane ben visibile. Le spore rimangono libere nel peritecio e cominciano a fuoriuscirne, raggiunta la maturazione, poichè gli aschi scompaiono idrolizzandosi. Le spore mature hanno numero almeno doppio di setti (fig. 5), poichè agli altri setti si frappongono ai precedenti. Il setto longitudinale, generalmente presente, è sempre discontinuo. A volte si nota un rigonfiamento tra il 4° ed il 6° setto trasversale. Il colore delle spore è giallo-fuliginoso [(1) n. 207], cioè intermedio a quello da me osservato su spore di *Pleospora alternariae* Gib. et Griff. e *Pl. infectoria* Fuck., ma con tonalità più vicina a quest'ultima. Le dimensioni delle spore su agar-carote variano da 27-33 μ × 11-14 μ.

Fig. 5. – Ascospore di *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabenh. (diam.: 660).

* Dai lavori sopra citati risulta identità tra *Stemph. botryosum* Wallr. e *Macrosporium* Auct..

Ho consultato i lavori fondamentali sul comportamento della forma perfetta dello *Stemph. botryosum* e dei vari *Macrosporium* Auct. ed ho confrontato i dati riportati da alcuni autori sulla *Pl. herbarum* (Person) Rabenh. con i dati ricavati dalle mie culture. Devo concludere che la forma perfetta di *Stemph. botryosum* corrisponde a *Pl. herbarum* Auct. In effetti, come risulta dalla tabella precedente, i dati biometrici riferiti dagli autori alle ascospore di questa *Pleospora* si possono riunire in due gruppi. Esiste evidente affinità tra i dati di Berlese (4), Cocchi (5) (su agar-carote) e quelli da me raccolti riferiti a culture cresciute su agar-carote. Una differenza non trascurabile risulta, invece, tra questi primi ed i dati riportati da Gibelli e Griffini (6), Mattirolo (7) e Dippenaar (8). È da notare che, nonostante questo, Berlese (4) e Mattirolo accettano il concetto di sinonimia tra *Pl. sarcinulae* Gib. et Grîff. e *Pl. herbarum* (Pers.) Rabenh. * Non ho potuto prendere visione dei materiali di erbario ai quali i suddetti autori si riferiscono e non mi è concesso di esprimere una opinione definitiva al riguardo. Mi limito tuttavia ad osservare, in base ai dati di cui dispongo, che l'oscillazione di 11,4-7,7 μ [differenza media tra le misure più vicine (Cocchi e Dippenaar) dei due gruppi] mi sembra difficilmente ammissibile nell'ambito di una stessa *Pleospora* sp.

Credo utile far presente che non mi è mai accaduto di osservare forme picnidiche, ammesse da Gibelli e Griffini (6) nel ciclo *Macrosporium commune-Pleospora sarcinulae,* e confermate da Mattirolo (7) anche per il ciclo *Alternaria tenuis-Pleospora alternariae.* Ricordo a questo proposito l'opinione espressa da Goidànich (9) che in nota al suo lavoro rileva l'opporunità di una accurata revisione del lavoro di Gibelli e Griffini per quanto riguarda l'origine delle forme picnidiche. È probabile che tra le forme raffigurate nelle tavole VI e VII del lavoro di Gibelli e Griffini ed il genere *Peyronellaea* Goid. esistano stretti rapporti sistematici.

Nella letteratura si trovano alcune segnalazioni e descrizioni di macchie causate da *Macrosporium* sp. [= *Stemphylium* sp. (2, 3)] su lattuga.

Tra le descrizioni più complete della malattia ricordo l'opera di Ogilvie e Mulligan (11) del 1930.

Dippenaar, nel suo lavoro del 1939 su questo argomento, dà alcuni suggerimenti circa i metodi di lotta, convalidati da prove sperimentali.

---

* Date le molteplici citazioni relative alla *Pl. herbarum* contenute nella «Sylloge fungorum» del Saccardo e i vari riferimenti biometrici, ho preferito, per brevità, non riportare nella tabella i dati di questo autore (10).

Pleospora herbarum Auct. *Pleospora sarcinulae* Gib. et Griff.	Stato conidico Misura dei conidi μ (moda)	Matrice	Disposizione dei periteci	Colore dei periteci	Forma dei periteci	Forma degli aschi	Presenza di parafisi
Pleospora sarcinulae Gib. et Griff. (1874)	*Sarcina*	foglie e cauli morti di Gilia	riuniti in gruppi di 2–3	nero–carbone	globosi, secchi, depresso–ombelicati	ellittico–ovati–rotondi all'apice attenuati e peduncolati alla base	presenti
Pl. herbarum Auct. (=*P. sarcinulae* (sic.) Gib. et Griff. nella revisione di Mattirolo (1888)	*Sarcina*	materiale di erbario	sparsi o subgregari	nero–carbone	globosi, secchi, depresso–ombelicati	ellittico–ovati od ovato–rigonfi (come sopra)	presenti, filiformi, settate, più lunghe degli aschi
Pl. herbarum (Pers.) Rabenh. da Berlese (1900) (II, tav. XXVII)	*Macrosp. commune* Rabenh. (II, tav. XXVII)	materiale di erbario	sparsi o subgregari	nerastri	globoso–conoidei o sferoideo–depressi	ellittico–ovati, peduncolo breve, attenuati verso la base	—
Pl. herbarum (Pers.) Rabenh. secondo Cocchi* (1931)	*Macrosp. commune* Rabenh. 20–27 × 10–15	frutti di limone	generalmente sparsi (in alcuni substrati aggregati)	neri	globosi o piriformi	parete ialina, grossa, rifrangente; a maturità le pareti si idrolizzano	presenti, filiformi, articolate, di lunghezza circa uguale a quella degli aschi
Pl. herbarum (Pers.) Rabenh. secondo Dippenaar (1939)	*Macrosporium* sp. 24–32 × 14,4–20,8	foglie di lattuga	—	neri	sferici	—	presenti
Pl. herbarum Auct. secondo i dati da me raccolti *	25 × 14	foglie di lattuga	sparsi	nero–carbone	globosi	ellittico–ovati, rigonfi, peduncolo breve, attenuati alla base	presenti, filiformi, (diametro μ 3), articolate, setti frequenti

* Sia i dati tolti dal lavoro di Cocchi (5) che quelli da me raccolti si riferiscono a colon

Disposizione delle spore negli aschi	Colore delle spore	Forma delle spore	Numero dei setti trasversali	Numero dei setti longitudinali	Dimensioni dei periteci μ	Dimensioni degli aschi μ	Dimensioni delle spore μ
spore neralmente distiche	giallo–fuscidule	—	—	—	—	—	46–54 × 17–23
spore istiche o, alla base egli aschi, nonostiche	flavae vel fuscae (sic)	ellittiche o oblunghe, ristrette nel mezzo, arrotondate da ambo le parti	7	—	—	171–229 × 36–50	43–60 × 21–26
ubdistiche	giallo–fuscidule	rigonfiate spesso tra il 4° e 6° setto trasversale; con apice general-mente conico	nel testo 7; nella figura sono irregolari	mancanti	diam. 200–500	120–160 × 26–28	26–28 × 10–12
rregolar-mente ed incom-letamente distiche	giallo–oliva	muriformi, a volte rigonfiate tra il 4° ed il 6° setto; con apice spesso conico	7	1 irregolare, discontinuo e non sempre presente	290–330 × 200–250	155–165 × 23–26	29–35 × 11–15
—	gialle	muriformi, allungate, ottuse	7	—	—	108–309,6× 21,6–28,8	38 8–48 × 16–24,4
listiche o ubdistiche	giallo–olivacee	spesso rigon-fiate tra il 4° ed il 6° setto trasversale con apice generalmente conico	6–7	1 irregolare, discon-tinuo	misure più frequenti: 300 × 336 540 × 600 552 × 576	110–160 × 22–28	27,5–33 × 11–14

oltivate su agar–carote a pH normale.

Quest'autore consiglia l'impiego di: verderame *a*) in polvere, *b*) in soluzione (kg. 2,268 di verderame a cui si aggiungono kg. 0,227 di « ortho-spreader » che si sciolgono in 454,59 litri di acqua); « Folosan » (polvere); miscela cupro-calcica (1 parte di solfato di rame seccato in stufa + 4 parti di calce idrata); poltiglia bordolese (kg. 1,814 di solfato di rame + kg. 2,772 calce idrata + kg. 0,277 « ortho-spreader » in litri 454,59 di acqua).

Le applicazioni sono state effettuate ogni 10 giorni circa. Nella 1ª prova, con quattro trattamenti, dal 14 giugno al 23 luglio, contro la media di 69,2 macchie sulle foglie delle piante testimoni, si sono avute 20 macchie nei trattamenti con « Folosan »; 14,8 su quelle con polvere di verderame; 14,1 su quelle con soluzione di verderame. Nella 2ª prova dal 2 agosto al 6 settembre, con cinque trattamenti, 46,4 macchie sulle foglie delle piante testimoni; 11,1 su quelle trattate con poltiglia bordolese; 11,3 su quelle con soluzione di verderame e 9,9 per quelle con verderame in polvere; 6,9 nei trattamenti con miscela cupro-calcica. Nella 3ª prova (effettuata il 16 settembre) con un solo trattamento di verderame in polvere si sono avute 36,4 macchie sulle foglie delle piante testimoni e soltanto 3,4 su quelle trattate. L'autore aggiunge che sia la poltiglia bordolese che la miscela cupro-calcica lasciano tracce sulle foglie.

Concludendo posso affermare che lo *Stemph. botryosum* Wallr. causa notevoli danni alle culture e che, secondo l'opinione espressa da Dippenaar, può essere efficacemente combattuto con sali di rame.

RIASSUNTO

Si è verificata in Puglia un'infezione su foglie di lattuga, dovuta a una specie di *Stemphylium* corrispondente a *Stemph. botryosum* Wallr. Si descrive la rispettiva forma perfetta, comparsa in cultura e classificata, con altri autori, come *Pleospora herbarum*. Si riportano brevi osservazioni critiche circa le notizie riferite da alcuni autori sull'argomento. Vengono infine esposti i risultati delle prove di lotta ricordate nella letteratura e le formule alle quali Dippenaar consiglia di attenersi.

SUMMARY

STEMPHYLIUM BOTRYOSUM WALLR. ON LETTUCE LEAVES

by Carla Pettinari

An infection of lettuce leaves, caused by a species of *Stemphylium* corresponding to *Stemph. botryosum* Wallr. has been observed in Apulia. A description is given of the perfect form, which has appeared in a culture, and is classified, with other authors, as *Pleospora herbarum*. Short critical observations are reported on findings given by some authors on the subject. Finally, the results of tests of control methods recorded in the literature are given and the formulae which Dippenaar suggests following.

BIBLIOGRAFIA

(1) Séguy, E. Code universel des couleurs. Paris, Lechevalier, 1936, pl. XVI, n° 234, pl. XVI, n° 235, pl. XLVI, n° 681, pl. XIV, n° 207.

(2) Wiltshire, S. P. The original and modern conceptions of *Stemphylium*. *Trans. Brit. Mycol. Soc.,* 1938, XXI, 3-4, 211-239, 2 pls., 17 figs.

(3) Neergard, P. Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium*. Copenhagen, Munkshaard, 1935, 559 pp. [Bibliografia].

(4) Berlese, A. N. Icones fungorum. *Pyrenomycetes*. Patavii, Typis Seminarii, 1900, II, 19-20, tab. XXVII.

(5) Cocchi, F. Un marciume dei limoni dovuto a *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabenh. *Bollettino della R. Stazione di Patologia vegetale,* 1931, XI, n. s., 3, 179-213, tav. III.

(6) Gibelli, G., e Griffini, L. Sul polimorfismo della *Pleospora herbarum* Tul. 1872. *Archivio triennale del Lab. di bot. critt. di Pavia,* Milano, Tip. Bernardoni, 1874, I, 1-53.

(7) Mattirolo, O. Sul polimorfismo della *Pleospora herbarum* Tul. e sul valore specifico della *Pleospora sarcinulae* e della *Pleospora alternariae* di Gibelli e Griffini. *Malpighia,* 1888, vol. II, an. II, 357-378.

(8) Dippenaar, B. J. Diseases of lettuce. I. *Macrosporium* leaf spot. *Fmg. S. Afr.*, 1939, XIV, 101-103, 106, 3 figs.

(9) Goidànich, G. « Peyronellaea », nuovo genere di Deuteromiceti. *Acc. Naz. dei Lincei*, 1946, I, VIII, 3-4, 449-457.

(10) Saccardo, P. A. Sylloge fungorum. Supplementum universale. Patavii, Typis Seminarii, 1891, 1899 (locis plurimis).

(11) Ogilvie, L., and Mulligan, B. O. A leaf spot of lettuce due to *Pleospora herbarum*. *Gard. Chron.*, 1931, LXXXIX, 2298, p. 35, 1 fig. (in *R. A. M.*, 1931, X, 430).

Ricevuto l'11 dicembre 1950.

ISTITUTO DI COLTIVAZIONI ARBOREE DELL'UNIVERSITÀ
(Direttore: Giovanni Dalmasso)
TORINO

Raffaele Carlone

RICERCHE SPERIMENTALI SULLA PERDITA IN PESO DURANTE LA CONSERVAZIONE DELLE MELE *

La frutta fresca ha ormai una notevole importanza nell'alimentazione umana ed è per questo motivo che si è ognora alla ricerca del mezzo migliore per conservarla con tutti i requisiti di bellezza e di bontà il più a lungo possibile. La serbevolezza dei frutti varia con la specie e la varietà ed è influenzata dal terreno e dal clima delle zone in cui vengono prodotti; dipende anche dall'annata, dalle condizioni biologiche degli alberi che li producono e dai metodi colturali impiegati, nonchè dall'epoca della raccolta; ma uno dei fattori più importanti è senza dubbio rappresentato dal sistema di conservazione adottato.

I frutti, dopo colti dall'albero, sono ancora degli organismi viventi, e perciò abbisognano di un ambiente appropriato affinchè i fenomeni vitali che si svolgono durante la maturazione possano compiersi regolarmente. Nei locali di conservazione subiscono delle profonde trasformazioni biochimiche, in seguito alle quali cambiano il colore dell'epicarpo, perdono il gusto astringente e acquistano un sapore e un aroma gradevoli. Questi processi sono oltremodo complessi; comunque si sa che con la respirazione l'amido si trasforma in glucosio e fruttosio e l'acidità diminuisce progressivamente. Le protopectine, costituenti la lamella mediana delle cellule della polpa, si dissolvono ad opera di alcuni enzimi, principalmente della pectasi; la polpa diventa tenera, fondente e succulenta, ed è questo il momento in cui il frutto, diventato maturo, può essere consumato.

I processi vitali che avvengono durante la maturazione in fruttaio sono direttamente influenzati da alcuni fattori, dei quali i più importanti sono la temperatura e l'umidità.

Numerose esperienze sono state condotte per stabilire la temperatura più favorevole per la conservazione delle mele e in base ai risultati

* Lavoro eseguito mercè una sovvenzione dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

ottenuti si può affermare che è compresa tra + 2° e + 4° C. Quando discende al di sotto di + 2° C. e si mantiene per lungo tempo intorno a 0° C., i frutti della maggior parte delle varietà subiscono delle trasformazioni anormali, di cui una delle manifestazioni più comuni è rappresentata dall'imbrunimento della parte interna della polpa. Allorchè invece la temperatura aumenta, s'intensifica la respirazione e cresce la traspirazione, in seguito alle quali si ha un consumo più o meno notevole di zuccheri e di acqua.

Per quanto riguarda gli effetti dei vari gradi di umidità esistente nei locali dove vengono conservate le frutta, i pareri sono piuttosto discordi. Per alcuni autori lo stato igrometrico migliore si aggirerebbe intorno all'85 %, per altri quello più indicato sarebbe del 95 % o con umidità vicino al punto di saturazione; comunque sulla scorta dei risultati ottenuti dalla maggior parte degli sperimentatori, tra cui Allen e Pentzer (1935) e Faes, Staehelin e Aubert (1942), l'umidità relativa più favorevole per le mele e per le pere non dovrebbe discostarsi molto dal 90 %. Quando è inferiore all'80 % i frutti rischiano di avvizzirsi, se invece il grado igrometrico supera il 95 %, e l'aereazione è insufficiente, essi facilmente marciscono. La temperatura e l'umidità, in concomitante azione, influiscono anche sulla perdita di peso che i frutti subiscono durante la conservazione in fruttaio. Queste perdite, oltre che per ammezzimento e per marcescenza, avvengono per evaporazione e respirazione, e la loro entità dipende non solo dal grado termometrico e da quello igrometrico esistenti nei locali di conservazione, ma anche dalla varietà e dall'epoca in cui i frutti vengono posti in fruttaio.

Nelle mele con epidermide rugosa si hanno delle perdite di peso maggiori che non in quelle provviste di uno strato di cuticola e rivestite di pruina; esse sono più elevate nei frutti staccati prematuramente dall'albero, che non in quelli colti al tempo giusto, e variano da un periodo all'altro, anche se nei locali la temperatura e l'umidità si mantengono costanti per tutta la durata della conservazione.

Nelle indagini volte ad accertare le perdite di peso che i frutti subiscono durante la loro conservazione in fruttaio è stata sopratutto considerata l'influenza esercitata dalla temperatura e dall'umidità sulla evaporazione e sulla respirazione dei frutti. L'entità respiratoria è data dalla quantità di anidride carbonica emessa da un frutto o da 100 grammi di frutti freschi nell'unità di tempo, a temperatura definita e costante (Ulrich, 1950). Le ferite provocano sempre un aumento nell'attività respiratoria e così pure la presenza di ossigeno, di etilene e di altri particolari gas. L'accumulo di anidride carbonica in fruttaio ha invece

un'azione limitante sulla respirazione e questo accade anche se contemporaneamente vi è abbondanza di ossigeno. Secondo Smith (1947) pare che vi sia poi una correlazione diretta tra la produzione di CO_2 per chilogrammo di frutti maturi e per ora, e il numero di cellule d'un grammo di polpa. La respirazione avviene a spese degli acidi, ma in special modo degli zuccheri contenuti nei frutti ed è tanto più intensa quanto più elevata è la temperatura. Come riporta Manaresi (1930), nel laboratorio dell'Istituto Commerciale di Mosca Zeretinov e Tcherkachine constatarono che « nel corso d'un mese la perdita in zucchero in certe frutta fu del 0,20 % a 0°; del 0,6 % a 7°; e dell'11 % a 15°″».

Anche l'umidità modifica l'intensità di respirazione, però finora, dalle poche esperienze condotte al riguardo, si sono ottenuti dei risultati contraddittori.

Le perdite di peso per evaporazione sono rispettivamente in ragione diretta e inversa della temperatura e dell'umidità. Vi è una stretta relazione tra il grado termometrico e quello igrometrico dell'aria. Difatti quando l'aria è calda l'atmosfera può contenere una maggior quantità di umidità e conseguentemente nei frutti si produce una più intensa evaporazione; se invece la temperatura è bassa l'umidità ambiente raggiunge rapidamente il punto di saturazione e i frutti evaporano più lentamente. Sarebbe desiderabile poter regolare di volta in volta tanto la temperatura quanto l'umidità, come può avvenire nei locali refrigerati, ma in Italia impianti di questo genere sono ancora poco diffusi, mentre abbondano i comuni fruttai e quelli di tipo familiare.

Le indagini per accertare le perdite di peso cui vanno soggette le frutta durante la loro conservazione sono state numerose, ma per lo più espletate in altri Paesi, mentre in Italia sono state piuttosto scarse. Ora, allo scopo di stabilire l'entità di tali perdite in varietà di melo più diffusamente coltivate in Piemonte, presso l'Istituto di Coltivazioni Arboree dell'Università degli Studi di Torino sono state eseguite delle prove sperimentali con frutta conservata in un fruttaio, riferibile a quelli di tipo familiare, dove spesso le condizioni ambientali, per ciò che riguarda in special modo la temperatura e lo stato igrometrico, non sono le più adatte per una buona e duratura conservazione.

Parte sperimentale

Le prove furono condotte per due anni consecutivi nell'autunno-inverno 1948-49 e 1949-50. La frutta proveniva da diverse località, e cioè: dal frutteto sperimentale dell'Osservatorio piemontese di Frutticoltura « A. Geisser » di Torino, situato in zona pianeggiante, alle porte

di questa città; da frutteti di Barge, posti lungo la fascia pedemontana delle Alpi Cozie e da Lagnasco, vicino a Saluzzo, in zona pianeggiante, ma a non molta distanza dalle Prealpi.

Tabella I

Tipo di fruttaio	Temperatura (C°)		Umidità relativa (%)	
	minima	massima	minima	massima
Familiare	6	14	65	76
Razionale *a*)	5	12	82	88
Razionale *b*)	4	12	89	94

Tutte le varietà furono conservate in un locale seminterrato dell'Istituto di Coltivazioni Arboree e alcune di esse, nel solo periodo 1949-50, anche in due fruttai di Lagnasco costruiti razionalmente. D'ora in poi il primo verrà indicato col nome di fruttaio familiare, i due di Lagnasco con quello di fruttaio razionale.

Durante il periodo di conservazione tanto la temperatura quanto l'umidità relativa non si mantennero costanti; i minimi e i massimi, che nel fruttaio familiare furono pressapoco identici nei due anni di prove, sono riportati nella tab. I.

Il programma delle prove tendeva a mettere in evidenza le eventuali differenze nelle perdite di peso tra lotti di frutti:

1°) di diverse varietà;
2°) della stessa varietà, ma di diversa provenienza;
3°) della stessa varietà, ma di grossezza diversa;
4°) della stessa varietà, sani e ticchiolati;
5°) conservati in fruttai di tipo familiare o razionale.

La quantità di frutta utilizzata per ciascuna varietà e per ogni singola prova fu di circa 5 kg.; in parecchi casi però raggiunse anche i 50 kg. Le mele furono tenute in comuni cassette o gabbie di legno, le quali poggiavano su tavole infisse nel muro all'altezza di 1 metro circa dal pavimento. Per tutta la durata delle prove, a intervalli di tempo precedentemente stabiliti e di un egual numero di giorni per ciascuna prova, si procedette alla pesatura dei frutti, per modo che fu possibile seguire dal principio alla fine il decorso del « calo ». Frequentemente i diversi lotti venivano poi visitati per effettuare le osservazioni sull'aspetto dei frutti e per eliminare quelli eventualmente marciti. Il numero dei frutti guasti, tranne che per l'« Ontario », la « Starking », la « Coronation » e la « Bismark », fu sempre limitato, perchè provenivano da alberi coltivati

razionalmente e difesi assiduamente dalle crittogame e dagli insetti e perchè si ebbe cura di sceglierli attentamente prima di collocarli in fruttaio. Comunque, quando su un frutto si notava il minimo accenno di marcescenza, veniva eliminato e si prendeva nota del peso di quelli rimasti. In tal modo fu sempre possibile avere le perdite di peso delle sole mele sane.

Dai ripetuti controlli si ottennero i risultati riportati qui di seguito, i quali, unitamente alle osservazioni e alle considerazioni che ne sono scaturite, sono trattati separatamente per ciascuna varietà.

«Abbondanza». — Questa varietà è intensamente coltivata in Emilia, sopratutto nel Ferrarese, ma è anche conosciuta in Piemonte. È a maturazione tardiva e di lunga conservazione. L'epidermide è di medio spessore, un po' cerosa, lucida, verdastra, e poi giallastra a maturazione, e con striature rosso vinoso più o meno estese. Il frutto è medio-grosso, però in caso di abbondante produzione, la pezzatura si riduce notevolmente, come avvenne nel 1948, anno in cui il peso medio di ciascuna delle mele prese in esame fu di appena gr. 100,3. Tanto nel 1948 quanto nel 1949 i frutti furono prelevati presso il frutteto sperimentale dell'Osservatorio piemontese di Frutticoltura, e nei due anni furono colti rispettivamente il 4 e il 1° ottobre. Nei medesimi giorni, dopo il controllo del peso, i frutti vennero subito collocati nel fruttaio dove rimasero fino al 13 marzo successivo.

In seguito ai ripetuti controlli effettuati nel corso delle prove si ottennero i risultati riportati nella tab. II. Nel 1948-49, dopo 161 giorni di osservazione in fruttaio, i frutti perdettero il 22,6 % del proprio peso; nell'anno successivo, nonostante la maggiore durata di 4 giorni, le perdite furono del 20,9. La differenza può attribuirsi a diverse cause più o meno accertabili, ma deve avervi sopratutto influito la minore grossezza dei frutti conservati nel 1948. In entrambi gli anni i frutti conservarono tutti un bell'aspetto all'incirca fino al 20 di febbraio, dopo di che qualcuno cominciò a raggrinzirsi. Al termine delle prove il 30 % dei frutti aveva l'epidermide raggrinzita e la gran parte era sovrammaturata.

Tabella II

Percentuali delle perdite di peso verificatesi durante la conservazione in fruttaio delle mele «Abbondanza»

Locale di conservazione	Provenienza dei frutti	Data della raccolta	% delle perdite di peso, rispetto a quello iniziale, alla data del				
			10/X	2/XI	2/XII	8/II	13/III
			1948-1949				
Fruttaio familiare	Torino	4/X	1,2	3,9	8,5	17,3	22,6
			1949-1950				
Fruttaio familiare	Torino	1/X	1,4	3,8	7,9	16,6	20,9

«Antonowka». — Questa varietà polacca (da non confondere con la omonima di origine russa, a frutti più piccoli), produce frutti di dimensioni superiori alla media e talvolta molto grossi; l'epidermide, che è spessa ed è provvista di

Tabella III

Percentuali delle perdite di peso verificatesi durante la conservazione in fruttaio delle mele «Antonowka»

Locale di conservazione	Provenienza dei frutti	Data della raccolta	Aspetto dei frutti	% delle perdite di peso, rispetto a quello iniziale, alla data del				
				10/X	2/XI	2/XII	8/II	13/III
				1948–1949				
Fruttaio familiare	Torino	4/X	sani	1,2	3,1	5,8	10,6	13,1
				1949–1950				
Fruttaio familiare	Torino	1/X	sani	1,4	3,6	6,4	11,3	14,0
			ticchiolati	1,4	4,0	7,3	12,4	16,5

un'abbondante cuticola, è di colore verdastro, con qualche sfumatura di rosso. In entrambi gli anni di prove i frutti furono prelevati dal frutteto sperimentale dell'Osservatorio piemontese di Frutticoltura e collocati nel fruttaio subito appena colti, tenendo distinti (nel solo 1949) i frutti sani da quelli ticchiolati. Durante il periodo di conservazione, a intervalli prestabiliti, si procedette alla pesatura dei frutti e alle osservazioni sull'aspetto dei medesimi.

Dalla elaborazione dei dati si ottennero le percentuali riportate nella tab. III.

Dall'esame delle percentuali risulta che per le mele sane nei due anni di prove le perdite di peso furono quasi identiche; maggiori perdite subirono invece i frutti ticchiolati. Alla data del 13 marzo, fine dell'esperimento, i frutti erano tutti maturi, ma ancora di bell'aspetto, il che denota che la varietà si conserva bene per lungo tempo, anche in comuni fruttai.

«Arditi». — La varietà ebbe origine una ventina di anni fa a Barge da un seme di «Morella» e si sta diffondendo nella zona, perchè è molto fertile e le mele si conservano a lungo. I frutti sono piuttosto voluminosi ed hanno epidermide molto spessa, liscia, lucente, abbondantemente sfumata e striata di rosso.

Le mele furono colte in un frutteto di Barge e vennero collocate in un fruttaio lo stesso giorno. Durante i periodi delle prove furono effettuati ripetuti controlli, in seguito ai quali si potè seguire il decorso delle perdite di peso dei frutti. Dall'elaborazione dei dati ottenuti si ricavarono le percentuali di «calo» elencate nella tab. IV.

Tabella IV

Percentuali delle perdite di peso verificatesi durante la conservazione in fruttaio delle mele «Arditi»

Locale di conservazione	Provenienza dei frutti	Data della raccolta	% delle perdite di peso, rispetto a quello iniziale, alla data del			
			2/XI	2/XII	8/II	13/III
			1948–1949			
Fruttaio familiare . .	Barge	20/X	1,4	6,0	14,1	18,1
			1949–1950			
Fruttaio familiare . .	Barge	24/X	1,5	5,1	12,6	16,5

Nel 1949-50 le perdite di peso furono leggermente inferiori a quelle del 1948-49; comunque in entrambi gli anni si mantennero entro limiti relativamente poco elevati. Al termine delle prove i frutti erano ancora di bella apparenza e difatti l'epidermide non presentava alcun segno di raggrinzimento; solo la polpa era un po' più asciutta, ma non farinosa.

«Bismark». — È una varietà autunnale. I frutti sono piuttosto grandi con epidermide liscia e pruinosa; il colore è bianco-cera con striature di rosso vivo. Le mele provenivano dal Frutteto dell'Osservatorio piemontese di Frutticoltura e si colsero con un certo ritardo rispetto all'epoca normale, cosicchè quando furono collocate in fruttaio erano quasi mature.

Dai controlli eseguiti periodicamente in fruttaio si potè seguire il decorso delle perdite di peso, le cui percentuali rispetto al peso iniziale sono riportate nella tabella V.

Tabella V

Percentuali delle perdite di peso verificatesi durante la conservazione in fruttaio delle mele «Bismark»

Locale di conservazione	Provenienza dei frutti	Data della raccolta	% delle perdite di peso, rispetto a quello iniziale, alla data del			
			10/X	2/XI	2/XII	8/II
			1948-1949			
Fruttaio familiare . .	Torino	4/X	1,2	3,2	6,1	22,6
			1949-1950			
Fruttaio familiare . .	Torino	1/X	1,4	4,3	7,0	26,5

La mela Bismark non è di lunga conservazione e difatti alla metà di dicembre in tutti e due gli anni di esperimento i frutti cominciarono a diventare grinzosi. In seguito l'aspetto dei frutti andò man mano peggiorando, tanto che l'8 febbraio si dovette porre termine alle prove. Le perdite di peso, già notevoli nel 1948-49 (22,6 %), furono ancora più elevate nel 1949-50 (26,5 %). Ora, poichè la grossezza dei frutti era pressochè identica, le cause che determinarono la differenza di «calo» possono attribuirsi ad uno stato di maggior acquosità dei frutti raccolti nel 1949.

«Black ben Davis». — Questa mela di origine americana ha una bella apparenza, ma le sue qualità organolettiche non sono altrettanto buone. Il frutto è grande, con epidermide spessa di colore rosso intenso. Non sopporta i sali di rame, di modo che sull'epidermide spesso si notano zone più o meno estese di ruggine. Nelle prove furono utilizzati soltanto frutti provenienti dal frutteto dell'Osservatorio piemontese di Frutticoltura, e nel 1949-50 furono prese in esame tanto le mele sane quanto quelle ticchiolate.

Dai controlli effettuati durante il periodo di conservazione si ricavarono dei dati dalla cui elaborazione si ottennero le percentuali delle perdite riportate nella tabella VI.

In entrambi gli anni di prove si ebbero percentuali di «calo» molto forti, che nelle mele ticchiolate giunsero fino al 31 %.

Tabella VI

Percentuali delle perdite di peso verificatesi durante la conservazione in fruttaio delle mele «Black ben Davis»

Locale di conservazione	Provenienza dei frutti	Data della raccolta	Aspetto dei frutti	% delle perdite di peso, rispetto a quello iniziale, alla data del				
				10/X	2/XI	2/XII	8/II	13/III
				1948 – 1949				
Fruttaio familiare	Torino	4/X	sani	1,9	6,1	10,9	21,1	27,2
				1949 – 1950				
Fruttaio familiare	Torino	1/X	sani	2,0	5,5	9,6	19,6	25,3
			ticchiolati	2,3	6,8	12,2	24,7	31,0

La «Black ben Davis» molto probabilmente avrebbe subìto delle perdite di peso meno elevate se molti dei suoi frutti non avessero avuto sull'epidermide delle screpolature e delle macchie rugginose provocate dai trattamenti cuprici. Comunque la varietà ha dimostrato chiaramente di non prestarsi ad una lunga conservazione, e difatti al termine delle prove, alla distanza di circa 160 giorni dalla raccolta, quasi la metà delle mele conservate aveva l'epidermide parzialmente raggrinzita e la polpa poco succosa o farinosa.

«Cavallotta». — Varietà locale originatasi nella zona di Barge (Cuneo). Il frutto è molto appariscente, e si conserva a lungo; ed è molto resistente ai trasporti. L'epidermide è spessa, liscia e cerosa; il colore è verde-giallastro con sfumature di un bel rosso vivo; lenticelle grandi, biancastre abbastanza numerose e ben rilevate. Matura da gennaio ad aprile. I frutti utilizzati nelle prove provenivano da Barge e furono conservati soltanto nel fruttaio familiare.

Durante il periodo di conservazione si eseguirono ripetutamente i controlli del peso dei frutti, ricavando i dati dalla cui elaborazione si ottennero le percentuali di «calo» riportate nella tab. VII.

Dall'esame delle perdite di peso subìte dai frutti dopo circa 150 giorni dalla raccolta, si può notare che il consumo per evaporazione e respirazione è stato

Tabella VII

Percentuali delle perdite di peso verificatesi durante la conservazione in fruttaio delle mele «Cavallotta»

Locale di conservazione	Provenienza dei frutti	Data della raccolta	% delle perdite di peso, rispetto a quello iniziale, alla data del			
			2/XI	2/XII	8/II	13/III
			1948–1949			
Fruttaio familiare . .	Barge	20/X	1,2	4,0	8,9	11,4
			1949–1950			
Fruttaio familiare . .	Barge	24/X	0,8	3,1	7,7	10,2

basso. La « Cavallotta » ha dimostrato di conservarsi abbastanza bene anche in condizioni ambientali non molto adatte. Le mele al 13 di marzo presentavano ancora una bella apparenza e la polpa aveva perduto poco della sua succosità.

« Ciodo ». — È una varietà locale coltivata in diverse plaghe della provincia torinese, sopratutto nella zona collinare di Trana e Giaveno e nel Canavesano. Il frutto è di media grossezza; l'epidermide è spessa, liscia e cerosa; il colore è verdastro alla raccolta e giallastro a maturazione, con sfumature di rosso. Le mele che servirono per le prove provenivano dal frutteto dell'Osservatorio piemontese di Frutticoltura: nel 1948-49 vennero utilizzati solo i frutti sani, invece nel 1949-50 vennero presi in esame anche quelli ticchiolati. Il peso medio di ciascun frutto si aggirò sui gr. 130. Nei ripetuti controlli in fruttaio furono ricavati dei dati dalla cui elaborazione si ottennero le percentuali di perdite di peso riportate nella tab. VIII.

Tabella VIII

Percentuali delle perdite di peso verificatesi durante la conservazione in fruttaio delle mele « Ciodo »

Locale di conservazione	Provenienza dei frutti	Data della raccolta	Aspetto dei frutti	% delle perdite di peso, rispetto a quello iniziale, alla data del				
				10/X	2/XI	2/XII	8/II	13/III
				1948-1949				
Fruttaio familiare	Torino	4/X	sani	1,4	4,6	7,8	14,9	18,2
				1949-1950				
Fruttaio familiare	Torino	1/X	sani	1,5	4,2	7,2	14,2	17,5
			ticchiolati	1,7	4,4	7,5	15,7	19,4

La « Ciodo » è conosciuta come una tra le mele più serbevoli. Difatti al termine delle prove i frutti avevano ancora un bell'aspetto e un buon sapore. Le perdite di peso furono pressapoco identiche nei due anni di esperimenti, mantenendosi entro limiti non molto grandi. Nel 1948-49 si registrò un « calo » del 18,2 % mentre l'anno successivo fu un poco più basso (17,5 %): più elevato fu invece quello relativo alle mele ticchiolate, che giunse fino al 19,4 %.

In complesso si può dire che la « Ciodo » si serba abbastanza bene, anche quando viene conservata per lungo tempo nei comuni fruttai.

« Coronation ». — Varietà di origine inglese. Il frutto è piuttosto grande, con l'epidermide di colore giallastro, spessa e provvista di numerose e ben rilevate lenticelle. Matura in novembre.

Come per la « Bismark » anche per la « Coronation » la raccolta fu ritardata fino al 4 ottobre nel 1948 e al 1° ottobre nel 1950.

Le mele utilizzate per le prove provenivano dal Frutteto dell'Osservatorio piemontese di Frutticoltura.

Le percentuali delle perdite di peso, dall'inizio alla fine delle prove sono riportate nella tab. IX.

Le perdite di peso sono state nel 1948-49 e 1949-50 rispettivamente del 14,1 % e del 16,4 %, ma sarebbero state maggiori se il collocamento in fruttaio fosse

Tabella IX

Percentuali delle perdite di peso verificatesi durante la conservazione in fruttaio delle mele « Coronation »

Locale di conservazione	Provenienza dei frutti	Data della raccolta	% delle perdite di peso, rispetto a quello iniziale, alla data del			
			10/X	2/XI	2/XII	8/II
			1948-1949			
Fruttaio familiare . .	Torino	4/X	2,3	4,6	6,8	14,1
			1949-1950			
Fruttaio familiare . .	Torino	1/X	2,6	4,9	7,7	16,4

avvenuto verso il 15 di settembre, epoca della normale raccolta. I frutti fin dai primi di novembre cominciarono a raggrinzirsi e si dovette anticipare all'8/2 la fine delle prove, perchè a questa data erano diventati eccessivamente grinzosi e appassiti, ed avevano perduto gran parte del valore commerciale.

« Commercio ». — Questa varietà ha i frutti con epidermide spessa, cerosa-untuosa di colore bianco-cera, con striature e sfumature rosso-vivo. I lotti sperimentati provenivano dal frutteto dell'Osservatorio piemontese di Frutticoltura e le prove furono eseguite su mele sane e ticchiolate.

Le percentuali delle perdite di peso, ricavate dai ripetuti controlli effettuati in fruttaio per tutta la durata delle prove, sono riportate nella tab. X.

Tabella X

Percentuali delle perdite di peso verificatesi durante la conservazione in fruttaio delle mele « Commercio »

Locale di conservazione	Provenienza dei frutti	Data della raccolta	Aspetto dei frutti	% delle perdite di peso, rispetto a quello iniziale, alla data del				
				10/X	2/XI	2/XII	8/II	13/III
				1948 - 1950				
Fruttaio familiare	Torino	4/X	sani	1,1	3,2	6,1	13,2	16,2
				1949 - 1950				
Fruttaio familiare	Torino	1/X	sani	1,2	3,1	5,9	12,5	15,8
			ticchiolati	1,5	4,4	7,6	15,0	19,2

Nel 1948-49, dopo 160 giorni di conservazione in fruttaio, le mele perdettero il 16,2 % del proprio peso; nell'anno successivo le stesse perdite ammontarono al 15,8 %. Nelle mele ticchiolate furono più alte, è cioè del 19,2 %.

Alla data del 13 marzo, fine degli esperimenti, i frutti avevano una bella apparenza e anche la polpa era abbastanza succosa. Dall'esito delle prove si può affermare che la « Commercio » è una delle varietà più serbevoli, anche quando le condizioni ambientali dei locali di conservazione difettano in temperatura ed umidità.

«Delicious rosso». — Varietà americana diffusamente coltivata soprattutto nello Stato di Washington. In Italia, dove si è fatta apprezzare per i suoi ottimi pregi colturali e commerciali, ha incontrato il massimo favore da parte dei frutticoltori e dei consumatori. Il frutto è piuttosto grosso, con epidermide liscia, coperta da una cuticola spessa e cerosa; il colore è di un bel rosso più o meno intenso, con fondo giallo-citrino. In certe zone matura da novembre a dicembre, dopo di che la polpa perde il profumo e la succosità; in altre, come potrebbe essere la fascia pedemontana alpina del Piemonte, si conserva abbastanza bene fino a marzo.

Nelle prove del 1948-49 furono utilizzati soltanto i frutti provenienti da Torino; l'anno successivo vennero presi in esame anche frutti colti in un frutteto di Lagnasco, e conservati in un fruttaio razionale.

Dai periodici controlli effettuati nel corso degli esperimenti si ricavarono dei dati dalla cui elaborazione si ottennero le percentuali delle perdite di peso riportate nella tab. XI.

Tabella XI

Percentuali delle perdite di peso verificatesi durante la conservazione in fruttaio delle mele «Delicious Rosso»

Locale di conservazione	Provenienza dei frutti	Data della raccolta	% delle perdite di peso, rispetto a quello iniziale, alla data del				
			10/X	2/XI	2/XII	8/II	13/III
			1948-1949				
Fruttaio familiare	Torino	4/X	1,0	3,8	7,6	14,5	18,9
			1949-1950				
Fruttaio familiare	Torino	1/X	1,3	4,1	6,9	13,3	16,8
Fruttaio razionale	Lagnasco	1/X	—	1,9	3,4	5,6	6,4

Le perdite di peso verificatesi nel fruttaio familiare furono piuttosto alte, specie se si confrontano con quelle prodottesi nel fruttaio razionale, dove complessivamente si ebbe appena il 6,4 %. In quest'ultimo locale di conservazione i frutti alla fine delle prove avevano ancora un bell'aspetto e la polpa solo in alcuni di essi non era molto succosa, mentre negli altri, posti nel fruttaio familiare, in entrambi gli anni si notò che per il 30 % erano raggrinziti e in quasi tutti la polpa era diventata farinosa. Si può pertanto concludere che la «Delicious rosso» per conservarsi bene richiede dei fruttai dove non difettino nè la temperatura e tanto meno l'umidità.

«Gambafina». — Questa ottima varietà di melo locale, già molto diffusa a Barge e nelle valli vicine, ha perduto oggi l'importanza di un tempo, perchè sostituita da altre di nuova introduzione, più produttive o più resistenti alle malattie. Il frutto è medio-grande, di forma regolare sferica, un po' appiattito ai poli. L'epidermide è sottile, liscia, lucida e cerosa; il colore è verde-citrino, con sfumature e striature di rosso-vivo, le lenticelle sono numerose e grandi, ben rilevate, di colore grigio scuro. L'epoca di maturazione di questa varietà va da novembre a marzo. I frutti utilizzati nelle prove provenivano da Barge e furono conservati soltanto nel fruttaio familiare. Le percentuali delle perdite di peso subìte dalle mele di questa varietà sono riportate nella tab. XII.

Tabella XII

Percentuali delle perdite di peso verificatesi durante la conservazione in fruttaio delle mele «Gambafina»

Locale di conservazione	Provenienza dei frutti	Data della raccolta	% delle perdite di peso, rispetto a quello iniziale, alla data del			
			2/XI	2/XII	8/II	13/III
			1948 – 1949			
Fruttaio familiare . .	Barge	20/X	0,8	3,6	9,8	12,4
			1949 – 1950			
Fruttaio familiare . .	Barge	24/X	0,7	3,8	10,4	13,6

In circa 150 giorni di conservazione in fruttaio le perdite di peso sono state piuttosto basse, specie se si confrontano con quelle subìte da altre varietà. I frutti, poi, si mantennero di bell'aspetto sino al termine delle prove e le qualità organolettiche della polpa non perdettero nulla dei loro pregi. Si può perciò dedurre che la «Gambafina» si conserva abbastanza bene nei fruttai familiari.

«Gian André». — È una varietà di melo coltivata in diverse località del Piemonte, ma è particolarmente diffusa nei dintorni di Torino e nelle valli pinerolesi.

Il frutto è conico, leggermente allungato, piuttosto irregolare e costoluto e quasi appuntito verso il calice. L'epidermide è liscia, fine, resistente, d'un bel colore rosso vivo e con striature d'un rosso più cupo; lenticelle rade, ben rilevate, di colore grigio scuro. Le mele sono di dimensioni alquanto grandi, del peso medio di circa 200 grammi e si consumano da dicembre a marzo. Nelle prove furono utilizzati dei frutti provenienti da Barge e vennero conservati soltanto nel fruttaio familiare.

In entrambi gli anni che durarono gli esperimenti si procedette ai periodici controlli del peso dei frutti conservati. Dall'elaborazione dei dati raccolti, si ricavarono le percentuali di «calo» riportate nella tab. XIII.

Le perdite di peso dopo circa 150 giorni dalla raccolta furono discrete, però i frutti alla fine delle prove erano ancora di bell'apparenza e anche in buono stato era la polpa, che non perdette molto della sua succosità. Si può perciò affermare che la «Gian André», come la precedente varietà, si presta abbastanza bene per essere conservata anche nei fruttai familiari.

Tabella XIII

Percentuali delle perdite di peso verificatesi durante la conservazione in fruttaio delle mele «Gian André»

Locale di conservazione	Provenienza dei frutti	Data della raccolta	% delle perdite di peso, rispetto a quello iniziale, alla data del			
			2/XI	2/XII	8/II	13/III
			1948–1949			
Fruttaio familiare . .	Barge	20/X	1,9	5,8	14,6	20,2
			1949–1950			
Fruttaio familiare . .	Barge	24/X	1,5	5,0	13,5	18,1

«Golden Delicious». — Questa varietà di origine americana si sta largamente diffondendo in Italia in virtù dei suoi ottimi pregi colturali e commerciali e difatti è molto apprezzata dai frutticoltori e richiesta dai consumatori. Il frutto è di grandezza media e anche grosso; l'epidermide è piuttosto sottile, poveramente ricoperta di cuticola con molte lenticelle ben rilevate e grandi; il colore a maturazione è giallo-dorato, con qualche sfumatura rosea nella parte esposta al sole. All'esame microscopico l'epidermide presenta una cuticola fessurata. Talvolta è ricoperta di zone rugginose più o meno estese dovute a cause diverse, ma soprattutto ai trattamenti con sali di rame, che la varietà non tollera. Tenuto conto di questa particolare caratteristica, si effettuarono delle prove con frutti rugginosi e altri con epidermide perfettamente liscia. A queste si aggiunsero poi altre indagini volte ad accertare eventuali differenze nelle perdite di peso tra mele di grossezza e provenienza diversa, nonchè tra quelle conservate in fruttaio familiare e quelle tenute in due distinti altri fruttai razionali.

In base ai periodici controlli del peso dei frutti si ricavarono le percentuali di «calo», i cui valori progressivi sono riportati nella tab. XIV.

Nel 1948-49, dopo 160 giorni di conservazione, le mele provenienti dal frutteto di Torino, e conservate nel fruttaio familiare, subirono delle perdite di peso molto elevate e cioè del 34,6 %; nel 1949-50, a distanza di 164 giorni dalla raccolta, le perdite stesse furono leggermente inferiori (33,2 %) a quelle dell'anno precedente.

Come già si presumeva, nei frutti rugginosi il «calo» fu più alto che non in quelli con epidermide liscia, e il calo medesimo fu tanto maggiore quanto più piccoli erano i frutti.

Nei fruttai razionali i minimi e i massimi della temperatura non si discostarono molto da quelli registrati nel fruttaio familiare; notevole differenza vi fu invece nei riguardi dell'umidità relativa (ved. tab. I). Ora, poichè le perdite di peso subìte dai frutti conservati nel fruttaio familiare furono di gran lunga superiori a quelle dei frutti tenuti nei due fruttai razionali, devesi dedurre che ciò fu dovuto essenzialmente al diverso stato igrometrico dei locali di conservazione. Una conferma si è avuta del resto nelle differenze di perdite di peso riscontrate nei due frutteti razionali e difatti mentre in quello con umidità relativa intorno all'82-88 % il «calo» complessivo fu del 10,7 %, nell'altro con un grado igrometrico dell'89-94 % le perdite stesse furono soltanto del 7 %.

Le perdite furono poi diverse tra i frutti provenienti da Torino e quelli di Lagnasco, dovute forse ad una maggiore pezzatura di questi e probabilmente ad una acquosità più elevata di quelli.

Ai primi di gennaio buona parte dei frutti conservati nel fruttaio familiare cominciarono a raggrinzirsi; in seguito l'aspetto andò sempre più peggiorando, e il 13 marzo, fine delle prove, la quasi totalità era totalmente raggrinzita e molti frutti anche appassiti. Invece le mele conservate nei due fruttai razionali si conservarono molto bene; soltanto in quelle tenute in uno dei fruttai razionali, con umidità relativa più bassa, qualche frutto alla fine dell'esperimento cominciò a raggrinzirsi.

Dalle prove è emerso che questa varietà, nei fruttai familiari non può essere conservata per molto tempo ed è soggetta a perdite elevate in peso; nei locali dove la temperatura e soprattutto l'umidità sono in giusto grado si può invece serbare a lungo, almeno fino alla metà di marzo.

Tabella XIV

Percentuale delle perdite di peso verificatesi durante la conservazione in fruttaio delle mele «Golden Delicious»

Locale di conservazione	Grandezza dei frutti	Peso medio per frutto (gr.)	Aspetto dell'epidermide dei frutti	Provenienza dei frutti	Data della raccolta	% delle perdite di peso, rispetto a quello iniziale, alla data del				
						10/X	2/XI	2/XII	8/II	13/III
						1948–1949				
Fruttaio familiare . .	assortita	136,1	rugginoso e non	Torino	4/X	1,6	6,4	13,2	25,3	34,6
						1949–1950				
Fruttaio familiare . .	assortita	144,0	rugginoso e non	Torino	1/X	1,4	6,0	13,1	24,7	33,2
» » . .	»	148,2	non rugginoso	»	5/X	—	5,4	11,8	23,2	29,7
» » . .	»	139,6	rugginoso	»	5/X	—	5,7	12,7	26,1	36,8
» » . .	grande	188,9	rugginoso e non	»	5/X	—	4,5	8,7	22,0	—
» » . .	media	130,8	»	»	5/X	—	5,7	9,3	28,0	—
» » . .	piccola	101,1	»	»	5/X	—	5,9	11,9	31,6	—
» » . .	assortita	181,2	non rugginoso	Lagnasco	5/X	1,9	5,5	9,7	20,6	26,8
» » . .	»	162,1	rugginoso	»	5/X	1,6	5,6	10,2	23,5	33,6
» » . .	grande	212,9	rugginoso e non	»	5/X	2,0	5,5	9,7	21,6	28,5
» » . .	media	165,9	»	»	5/X	1,9	5,8	10,1	28,6	35,5
» » . .	piccola	119,6	»	»	5/X	1,9	5,6	12,2	29,6	36,1
Fruttaio razionale . .	a) assortita		rugginoso e non	»	4/X	—	2,3	5,3	7,5	10,7
» » . .	b) assortita		»	»	6/X	—	1,6	3,3	5,7	7,0

« Jonathan ». — Questa varietà di origine americana ha frutti di grandezza media e talvolta al disotto della media. L'epidermide è sottile e liscia; è colorita quasi interamente di rosso e con striature rosso-carminio, ed ha lenticelle numerose e poco rilevate. Talvolta l'epidermide è screpolata e presenta macchie più o meno estese di ruggine provocate da ustioni di sali cuprici, che non tollera. L'epoca di maturazione è da novembre a dicembre ed è quindi considerata varietà autunnale.

I frutti, che provenivano dal frutteto dell'Osservatorio piemontese di Frutticoltura, tanto nel 1948 che nel 1949 furono colti con qualche giorno di ritardo e subito vennero conservati in fruttaio. Durante il periodo delle prove si effettuarono ripetuti controlli per l'accertamento periodico delle perdite di peso. Le percentuali ottenute sono riportate nella tab. XV.

Tabella XV

Percentuali delle perdite di peso verificatesi durante la conservazione in fruttaio delle mele « Jonathan »

Locale di conservazione	Provenienza dei frutti	Data della raccolta	% delle perdite di peso, rispetto a quello iniziale, alla data del				
			10/X	2/XI	2/XII	8/II	13/III
			1948-1949				
Fruttaio familiare	Torino	4/X	1,9	6,6	13,0	28,1	35,5
			1949-1950				
Fruttaio familiare	Torino	1/X	2,4	6,5	12,5	27,2	34,8

Le mele cominciarono a raggrinzirsi fin dai primi di dicembre e l'aspetto andò peggiorando col tempo, tanto che a metà gennaio erano tutte avvizzite. Ciononostante l'esperimento fu ancora continuato e al 13 di marzo, quando ebbe termine, si constatò che una discreta quantità di frutti aveva la polpa ancora abbastanza gustosa. Le perdite di peso, già forti nei primi due mesi di conservazione, furono ancora più elevate in seguito, assommando alla fine al 35,5 % nel 1948-49 e al 34,8 % nell'anno successivo. Da queste prove è stato confermato che la « Jonathan » non conserva a lungo il suo bell'aspetto, specie quando viene collocata in fruttai poco adatti, e perciò, se non si può ricorrere ai frigoriferi, dev'essere consumata entro il mese di dicembre.

« Ontario ». — I frutti di questa varietà, di origine canadese, sono molto grossi. L'epidermide è liscia, abbastanza cerosa, di colore giallo-paglierino, con sfumature e striature rossastre; le lenticelle sono piccole, ma numerose. Matura da dicembre a gennaio.

Le mele utilizzate nelle prove furono colte da uno stesso albero del frutteto dell'Osservatorio piemontese di Frutticoltura e il peso medio di ciascuna di esse si aggirò in entrambi gli anni sui 200 grammi.

Come appare dalla tab. XVI, tanto nel 1948-49 quanto nel 1949-50, la fine degli esperimenti dovette essere anticipata all'8 febbraio, perchè i frutti, oltre ad avere quasi tutti perduto il bell'aspetto, cominciavano anche a marcire. Le perdite di peso per evaporazione non furono molto più alte delle altre varietà, però l'epidermide era grinzosa e la polpa poco succosa e anche farinosa. L'« Ontario » perciò risulterebbe non adatta per una lunga conservazione nei comuni fruttai.

Tabella XVI

Percentuali delle perdite di peso verificatesi durante la conservazione in fruttaio delle mele «Ontario»

Locale di conservazione	Provenienza dei frutti	Data della raccolta	% delle perdite di peso, rispetto a quello iniziale, alla data del			
			10/X	2/XI	2/II	8/II
			1948–1949			
Fruttaio familiare . .	Torino	4/X	1,5	5,2	10,6	18,1
			1949–1950			
Fruttaio familiare . .	Torino	1/X	1,7	4,8	9,1	17,0

«Renetta del Canadà». — Questa antica ed ottima varietà di melo è oggetto di intensa coltivazione in molti Paesi, ed è troppo nota per descriverla. L'epoca di maturazione varia con la località, ma sopratutto con l'altitudine: nelle zone di pianura è pronta per il consumo fin dal mese di ottobre, e in fruttaio si può conservare al massimo fino a dicembre; in quelle collinari e di montagna, a 700-800 s. l. m., matura più tardi e si conserva fino ad aprile-maggio.

I frutti utilizzati in queste prove, nel 1948 provenivano dal frutteto dell'Osservatorio piemontese di Frutticoltura, mentre nel 1949 furono prelevati anche a Barge, in zona collinare. In entrambi gli anni si conservarono nel fruttaio familiare, e nel 1949-50 furono presi in considerazione anche i frutti ticchiolati.

Dalle periodiche osservazioni si ricavarono dei dati, dalla cui elaborazione si ottennero le percentuali riportate nella tabella XVII.

Tabella XVII

Percentuali delle perdite di peso verificatesi durante la conservazione in fruttaio delle mele «Renetta del Canadà»

Locale di conservazione	Provenienza dei frutti	Qualità dei frutti	Data della raccolta	% delle perdite di peso, rispetto a quello iniziale, alla data del				
				10/X	2/XI	2/XII	8/II	13/III
				1948 – 1949				
Fruttaio familiare	Torino	sani	4/X	0,9	3,2	6,6	15,2	19,8
				1949 – 1950				
Fruttaio familiare	Torino	sani	1/X	1,0	2,7	5,4	10,8	13,4
» »	»	ticchiolati	1/X	1,1	2,9	5,8	13,4	16,3
» »	Barge	sani	24/X	—	1,4	3,8	9,7	12,9

Nel 1948-49 le perdite di peso furono più elevate di quelle dell'anno successivo; la differenza è dovuta alla minore grossezza dei frutti del primo anno di prove e forse anche alla maggiore acquosità degli stessi. Nei frutti ticchiolati le perdite furono più forti che non in quelli sani. Il «calo», nonostante le condizioni poco adatte del locale di conservazione non fu notevole, però i frutti cominciarono a raggrinzirsi fin dai primi di gennaio e alla fine delle prove, specialmente quelli provenienti dal frutteto di Torino, erano per buona parte appassiti.

«Rambour Franco». — Questa mela ha l'epidermide liscia, pruinosa, provvista di numerose lenticelle; il fondo è di colore verdastro, sul quale si notano grandi striature rosso-vive e rosso-violacee. L'epoca normale di maturazione è da ottobre a gennaio. I frutti provenivano dal frutteto dell'Osservatorio piemontese di Frutticoltura e furono conservati in entrambi gli anni di prove nel fruttaio familiare. Le percentuali sulle perdite di peso sono riportate nella tab. XVIII.

Tabella XVIII

Percentuali delle perdite di peso verificatesi durante la conservazione in fruttaio delle mele «Rambour Franco«

Locale di conservazione	Provenienza dei frutti	Data della raccolta	% delle perdite di peso, rispetto a quello iniziale, alla data del				
			10/X	2/XI	2/XII	8/II	13/III
			1948-1949				
Fruttaio familiare	Torino	4/X	1,9	6,4	12,9	24,7	32,3
			1949-1950				
Fruttaio familiare	Torino	1/X	2,0	6,1	12,0	23,7	31,4

Nel 1948-49, dopo 161 giorni di conservazione in fruttaio, le mele subirono un «calo» del 32,3 %; nel 1949-50, le perdite di peso, pur essendo ugualmente notevoli (31,4 %), furono però inferiori a quelle dell'anno precedente. Il 13 di marzo, fine degli esperimenti, l'aspetto dei frutti era pessimo e in quasi tutti la polpa aveva perduto completamente la succosità. Indubbiamente la durata delle prove superò di gran lunga il periodo di normale conservazione della varietà; però, siccome le mele alla metà di dicembre cominciarono già a raggrinzirsi e dopo una ventina di giorni oltre la metà di esse era avvizzita, si deve dedurre che la «Rambour Franco» nei fruttai familiari si può conservare bene soltanto sino ai primi di dicembre.

«Renetta di Champagne». — Varietà di origine francese dalla polpa fondente e acidula. È di lunga conservazione ed è molto apprezzata in commercio. L'epoca di normale consumo è da marzo ad aprile. I frutti hanno l'epidermide fine, ma coperta da una cuticola spessa e cerosa; il colore è verde alla raccolta, poi diventa bianco-cera alla maturazione, con sfumature di rosso carnicino dalla parte rivolta al sole.

Le prove furono fatte con frutti di diversa provenienza e vennero conservati in fruttaio familiare e razionale.

Durante il periodo di conservazione a intervalli prestabiliti furono effettuati dei controlli dai cui dati si ricavarono le percentuali di perdite di peso riportate nella tab. XIX.

Dall'esame delle percentuali di «calo» si nota subito una notevole differenza tra le perdite di peso verificatesi nel fruttaio familiare e quelle avutesi nel fruttaio razionale. Le condizioni di temperatura e di umidità hanno avuto una grande influenza sulla misura delle perdite di peso dei frutti conservati nei due locali, tuttavia tanto il deficiente grado igrometrico quanto quello termometrico non hanno avuto conseguenze negative sull'aspetto dei frutti tenuti nel fruttaio familiare, sicchè alla

Tabella XIX

Percentuali delle perdite di peso verificatesi durante la conservazione in fruttaio delle mele «Renetta di Champagne»

Locale di conservazione	Provenienza dei frutti	Data della raccolta	% delle perdite di peso, rispetto a quello iniziale, alla data del				
			10/X	2/XI	2/XII	8/II	13/III
			1948 – 1949				
Fruttaio familiare . .	Torino	4/X	1,1	3,9	6,1	12,3	17,4
			1949 – 1950				
Fruttaio familiare . .	Torino	1/X	1,2	4,3	6,9	13,1	18,7
Fruttaio familiare: b) .	Lagnasco	6/X	—	0,5	1,4	2,0	4,1

fine delle prove essi presentavano ancora quasi tutti un bell'aspetto e solo la polpa aveva perduto un po' della sua succosità. Naturalmente in migliori condizioni erano le mele conservate nel fruttaio razionale.

«Renetta Walder». — Questa varietà è una delle più serbevoli, perchè si può facilmente conservare fino ad aprile e maggio. Il frutto è medio e quasi grosso; l'epidermide è liscia, con cuticola spessa e cerosa; il colore è verdastro dapprima e giallo-paglierino a maturazione.

Tanto nel 1948-49 quanto nel 1949-50, alle prove con frutti di pezzatura assortita si aggiunsero quelle con frutti di diverse dimensioni.

Dall'esame dei risultati ottenuti nel 1948-49 e 1949-50, riportati nella tab. XX, appare chiaramente che in entrambi gli anni le perdite di peso sono state quasi identiche. Una differenza sussiste invece tra i frutti di diversa grandezza e difatti le percentuali del «calo» aumentano man mano che dai frutti di grandi dimensioni si passa a quelli di grandezza media e ai piccoli. In questi ultimi il consumo di acqua è più elevato, perchè a parità di peso hanno una maggiore superficie evaporante.

Tabella XX

Percentuali delle perdite di peso verificatesi durante la conservazione in fruttaio delle mele «Renetta Walder»

Locale di conservazione	Provenienza dei frutti	Grandezza dei frutti	Peso medio di un frutto (gr.)	Data della raccolta	% delle perdite di peso, rispetto a quello iniziale, alla data del				
					10/X	2/XI	2/XII	8/II	13/III
					1948–1949				
Fruttaio familiare .	Torino	assort.	120,1	4/X	1,2	3,2	6,3	14,0	18,5
» »	»	grande	151,3	4/X	0,9	3,0	5,6	13,2	17,3
» »	»	media	119,2	4/X	1,1	3,2	6,9	16,4	19,9
» »	»	piccola	84,8	4/X	1,3	3,4	7,8	17,3	21,7
					1949–1950				
Fruttaio familiare .	Torino	assort.	163,0	1/X	1,4	3,5	6,4	13,7	17,2
» »	»	grande	172,4	12/X	—	2,5	5,2	12,7	16,0
» »	»	media	104,5	12/X	—	3,1	7,1	15,0	19,4
» »	»	piccola	80,6	12/X	—	3,4	7,4	16,7	21,6

«Rome Beauty». — Questa varietà originatasi nell'Ohio, Stato della Confederazione nord-americana, da una semina naturale, si è diffusa in Italia non tanto per la bontà dei suoi frutti, ma quanto per la bellezza e sopratutto per la lunga serbevolezza dei medesimi. Nella penisola è conosciuta sotto diversi nomi, ma i caratteri pomologici delle mele provenienti da alcune località non sempre s'identificano esattamente con quelli del tipo originale. I frutti utilizzati in queste prove erano di media grossezza o grossi, con epidermide piuttosto spessa e liscia, di colore verde-giallognolo, con sfumature e striature rosso-carminio. Le lenticelle erano numerose, specie in corrispondenza della fossa calicina, e avevano un colore marrone-grigio.

Nel 1948 le mele provenivano dal fruttaio dell'Osservatorio piemontese di Frutticoltura; invece nel 1949 furono prelevate anche a Barge e a Lagnasco. In quest'ultimo anno le prove avevano anche lo scopo di accertare le eventuali differenze nelle perdite di peso tra i frutti sani e quelli ticchiolati e tra i frutti conservati nel fruttaio familiare e quelli tenuti nel fruttaio razionale.

Dai diversi controlli effettuati nel corso degli esperimenti si ottennero le percentuali di «calo» riportate nella tab. XXI.

Tabella XXI

Percentuali delle perdite di peso verificatesi durante la conservazione in fruttaio delle mele «Rome Beauty»

Locale di conservazione	Provenienza dei frutti	Aspetto dei frutti	Data della raccolta	% delle perdite di peso, rispetto a quello iniziale, alla data del				
				10/X	2/XI	2/XII	8/II	13/III
				1948 – 1949				
Fruttaio familiare .	Torino	sani	4/X	0,7	2,7	5,4	10,9	12,8
				1949 – 1950				
Fruttaio familiare .	Torino	sani	1/X	0,9	2,8	5,2	10,0	12,1
» »	»	ticchiolati	1/X	1,2	3,3	5,8	11,2	14,2
» »	Barge	sani	24/X	—	0,9	4,5	11,6	16,0
Fruttaio razionale: b)	Lagnasco	sani	23/X	—	0,3	1,0	1,9	3,1

Le perdite di peso furono relativamente basse nel fruttaio familiare, lievissime in quello razionale. I frutti provenienti da Barge subirono un «calo» superiore a quelli sani e ticchiolati prelevati a Torino. Le cause probabilmente si debbono imputare esclusivamente ad una loro maggiore acquosità e non a differenza di pezzatura, perchè la grossezza dei frutti era pressochè identica, anzi quelli provenienti da Barge erano un poco più voluminosi.

Le mele conservate nel fruttaio razionale alla fine dell'esperimento erano di ottimo aspetto, turgide e succose, ma anche quelle tenute nel fruttaio familiare, tranne qualcuna delle più piccole, si conservarono bene.

«Rosso del povero». — È una varietà di origine piemontese, coltivata sopratutto nella zona del Pinerolese: i frutti utilizzati per le prove provenivano però dal frutteto dell'Osservatorio piemontese di Frutticoltura. La mela è di grossezza superiore alla media; l'epidermide è spessa, liscia ed è provvista di abbondante cuticola; il colore è rosso vivo e copre tutto il frutto.

Tabella XXII

Percentuali delle perdite di peso verificatesi durante la conservazione in fruttaio delle mele «Rossa del Povero»

Locale di conservazione	Provenienza dei frutti	Data della raccolta	% delle perdite di peso, rispetto a quello iniziale, alla data del				
			10/X	2/XI	2/XII	8/II	13/III
			1948 – 1949				
Fruttaio familiare	Torino	4/X	1,4	4,3	7,2	15,1	20,0
			1949 – 1950				
Fruttaio familiare	Torino	1/X	1,4	3,7	6,6	14,4	18,8

L'epoca di normale raccolta cade nei primi di ottobre e la maturazione avviene da dicembre a marzo.

Come risulta dalla tab. XXII, le perdite di peso sono state abbastanza alte nei due anni di prove. I frutti conservarono fino al 13 marzo, termine degli esperimenti, un bell'aspetto, però molti erano divenuti poco succosi e altri addirittura farinosi. Si deve perciò dedurre che questa varietà nei comuni fruttai, quando la temperatura e l'umidità difettano, ha una bella apparenza, ma, dopo un certo periodo di tempo, diventa poco buona.

« Starking ». — È una varietà americana, derivata per mutazione gemmaria dalla « Delicious rosso ». Il frutto, tranne una maggiore grossezza ed una più intensa colorazione, ha quasi le stesse caratteristiche pomologiche di quelle della « Delicious rosso ». L'epoca di maturazione varia con la località in cui la varietà è coltivata: di norma si ha un anticipo nei terreni di pianura e un ritardo nelle zone pedemontane e collinari, e pertanto il consumo di questa mela comincia in ottobre e finisce a marzo.

Nelle prove del 1948-49 i frutti furono prelevati nel frutteto dell'Osservatorio piemontese di Frutticoltura; in quelle del 1949-50 provenivano anche da Barge: in entrambi gli anni si conservarono nel frutteto familiare.

Tabella XXIII

Percentuali delle perdite di peso verificatesi durante la conservazione in fruttaio delle mele « Starking »

Locale di conservazione	Provenienza dei frutti	Data della raccolta	% delle perdite di peso, rispetto a quello iniziale, alla data del				
			10/X	2/XI	2/XII	8/II	13/III
			1948–1949				
Fruttaio familiare	Torino	4/X	1,2	4,2	7,8	—	—
			1949–1950				
Fruttaio familiare	Torino	1/X	1,6	4,0	7,4	15,5	19,1
» »	Barge	24/X	—	1,1	4,6	13,2	18,0

Le percentuali delle perdite di peso ottenute durante il corso degli esperimenti sono riportate nella tab. XXIII.

Nel primo anno di prove i frutti non si conservarono a lungo: molti di essi marcirono e perciò l'esperimento si dovette interrompere il 2 di dicembre. L'anno successivo si dimostrarono molto più serbevoli e difatti l'indagine potè essere portata a termine con le altre varietà.

Dall'esame dei risultati riportati nella tab. XXIII si può notare che le perdite di peso non furono molto alte e che vi fu solo una lieve differenza di « calo » tra i frutti provenienti da Torino e quelli di Barge.

Al 13 marzo 1950 le mele avevano ancora un buon aspetto, però in quasi tutte, in maniera più o meno accentuata, la polpa era diventata farinosa.

« Stayman Winesap ». — Questa varietà si sta diffondendo in Piemonte e anche altrove, perchè ai pregi colturali e commerciali unisce una certa resistenza alle malattie crittogamiche. Il frutto è medio-grande e anche grande; l'epidermide è spessa, un poco cerosa di colore verde giallognolo e di grandezza media con sfumature e striature di rosso. Le lenticelle sono rugginose. Matura da novembre a febbraio, ma in frigorifero può conservarsi più a lungo. I frutti utilizzati negli esperimenti provenivano dal frutteto dell'Osservatorio piemontese di Frutticoltura. Nel 1948-49 furono solo accertate le perdite di peso nei frutti sani; nel 1949-50 le prove furono estese anche a quelli ticchiolati. Dai controlli effettuati durante il periodo di conservazione in fruttaio si ricavarono le perdite di peso, le cui percentuali sono riportate nella tab. XXIV.

Tabella XXIV

Percentuali delle perdite di peso verificatesi durante la conservazione in fruttaio delle mele « Stayman Winesap »

Locale di conservazione	Provenienza dei frutti	Data della raccolta	Aspetto dei frutti	% delle perdite di peso, rispetto a quello iniziale, alla data del				
				10/X	2/XI	2/XII	8/II	13/III
				1948 – 1949				
Fruttaio familiare	Torino	4/X	sani	1,4	6,0	9,9	17,4	21,3
				1494 – 1950				
Fruttaio familiare	Torino	1/X	ticchiolati	2,2	5,6	9,4	18,5	22,3
» »	»	1/X	sani	1,9	5,1	8,5	15,6	19,1

La « Stayman Winesap » si conservò abbastanza bene e difatti il 13 marzo, fine dell'indagine, i frutti avevano ancora nella quasi totalità un bell'aspetto. Solo in qualcuno di essi la polpa aveva perduta parte della succosità. Le perdite di peso, nonostante le condizioni non molto adatte di temperatura e d'umidità del fruttaio non furono molto alte, tanto che dopo circa 160 giorni dalla raccolta le percentuali del 1948-49 e 1949-50 assommarono rispettivamente a 21,3 % e 19,1 %. Il « calo » subìto dalle mele ticchiolate fu più elevato, e cioè complessivamente del 22,3%. Tenuto conto delle osservazioni effettuate durante le prove si può concludere che nei fruttai familiari la varietà può conservarsi abbastanza bene, almeno fino alla metà di febbraio.

Conclusioni

Con questa indagine effettuata per due anni di seguito si è messa ancora una volta in evidenza l'importanza che hanno la temperatura e sopratutto l'umidità nei riguardi della conservazione delle mele.

Difatti, come appare dalla Tab. XIV relativa alla « Golden Delicious », nel fruttaio familiare, dove la temperatura oscillò tra + 6° e + 14° C., e l'umidità tra il 65 e il 76 %, le perdite di peso nel 1949-50 furono del 33,2 %, cioè notevolmente superiori a quelle dei due fruttai razionali, dove le condizioni ambientali erano più adatte.

Ma anche in questi ultimi si ebbero delle differenze di « calo », attribuibili principalmente al diverso stato igrometrico dei locali, perchè, mentre in uno, nel quale la temperatura variò tra + 5 e + 12° C. e l'umidità relativa si aggirò tra l'82 e l'88 %, le perdite di peso furono del 10,7 %, nell'altro, invece, con una temperatura compresa tra + 4 e + 12° C., ma con un grado igrometrico oscillante tra 89 e 94 %, le perdite stesse risultarono più basse e cioè di appena il 7,0 %. Le perdite per marcescenza furono assolutamente irrisorie in quest'ultimo locale, e perciò tenuto conto delle esigue perdite di peso che vi si verificarono, un grado igrometrico oscillante tra 89 e 94 % può considerarsi ottimo per la conservazione della « Golden Delicious ». Uguali favorevoli risultati, nei riguardi della serbevolezza dei frutti, si ottennero in questo fruttaio con la « Rome Beauty » e la « Renetta di Champagne », di modo che tutto fa credere che, ad eccezione forse delle varietà a maturazione autunnale, anche le altre prese in esame in questa indagine si sarebbero conservate altrettanto bene.

Nelle prove di confronto, tendenti a stabilire l'entità del « calo » tra le diverse varietà di mele conservate nel fruttaio di tipo familiare, si registrò un minimo del 12,1 % (« Rome Beauty ») e un massimo del 35,5 % (« Jonathan »). Le maggiori perdite di peso si ebbero sopratutto nelle varietà a maturazione autunnale, ma furono anche cospicue in alcune varietà più tardive, come ad es. la « Golden Delicious », la « Black ben Davis » e la « Rambour Franco ».

La ricerca di tutte le cause che a parità di condizioni ambientali possono influire sulla misura del « calo » non è semplice, comunque un fattore importante sembra rappresentato dalla conformazione dell'epidermide dei frutti. Difatti dai risultati ottenuti, salvo qualche eccezione, le perdite più elevate si verificarono nelle mele con epidermide provvista di numerose e grosse lenticelle, coperta di una cuticola sottile, o peggio ancora, screpolata e poco o niente affatto pruinosa. Questa deduzione è avvalorata dal fatto che nelle prove di confronto tra frutti rugginosi e

ticchiolati e quelli con epidermide assolutamente integra di una stessa varietà, nei primi si ebbero sempre maggiori perdite di peso.

Sull'entità del « calo » ha pure notevole importanza la grossezza dei frutti e difatti nelle prove di confronto si constatò che le perdite di peso aumentavano man mano che si passava dalle mele grandi a quelle medie e poi alle piccole. La causa è da attribuirsi certamente alla maggiore superficie evaporante che, a parità di peso, hanno i frutti piccoli rispetto a quelli più voluminosi.

Per quanto riguarda la diversa provenienza dei frutti di una stessa varietà non si riscontrarono differenze notevoli nelle percentuali di perdite di peso e nemmeno nell'aspetto dei frutti. Le lievi variazioni molto probabilmente furono dovute più alla diversa grossezza dei frutti e allo stato dell'epidermide (più o meno rugginoso), che non alla località di provenienza.

L'andamento del « calo » non fu uniforme durante il periodo di conservazione. Nel fruttaio familiare il massimo giornaliero si ebbe nei primi 10-15 giorni successivi alla raccolta, poi diminuì in maniera più o meno sensibile, e in seguito, mentre in parecchie varietà continuò a mantenersi basso, in qualcuna riprese ad aumentare. Le più forti perdite verificatesi nei giorni immediatamente susseguenti la raccolta debbonsi attribuire intanto al noto « asciugamento » dei frutti appena colti, ma anche alla più alta temperatura e alla minore percentuale di umidità che in quel periodo, rispetto ai successivi, si ebbe nel fruttaio familiare.

RIASSUNTO

In prove di conservazione delle mele in fruttaio familiare e in altri di tipo razionale è stato riscontrato che le perdite di peso sono notevoli quando la temperatura è in eccesso e l'umidità è in difetto. Anche l'aspetto dei frutti ne viene pregiudicato.

Alcune varietà di mele conservate in un fruttaio con temperatura oscillante tra + 4 e 12° C. e con umidità tra l'89 e il 94 %, si sono conservate molto bene e a lungo.

Da altri esperimenti è pure risultato che le perdite di peso sono maggiori nei frutti con cuticola sottile e poco pruinosa e in quelli con epidermide coperta di macchie rugginose e screpolata e suberificata per attacchi di ticchiolatura. Le stesse perdite sono poi tanto più elevate quanto più piccoli sono i frutti.

Nessuna sensibile differenza di « calo » si è potuta accertare tra i frutti della stessa varietà, provenienti da località diverse.

SUMMARY

EXPERIMENTS ON THE WEIGHT LOSSES OF STORED APPLES

by Raffaele Carlone

In storage experiments with apples, it was observed that the weight losses are striking at relatively high temperature and low relative humidity.

Under such conditions even the fruit's appearance was prejudiced.

Some varieties of apples stored at a temperature of + 4° C to + 12° C and at a relative humidity of 89 to 94 per cent could be preserved very well and for a long time.

In other experiments it was noted that the weight losses were greater in thin skinned and not pruinose fruits, and in those scabbed and showing the skin covered with rusty stains.

Such losses were greater in small fruits.

No difference in the weight losses appeared in fruits of the same variety coming from different localities.

BIBLIOGRAFIA

Allen, F. W., and Pentzer, W. T. Studies on the effect of humidity in the cold storage of fruits. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.,* 1935, 33: 215-223.

Faes, H., Staehelin, M., et Aubert. Ph. Recherches sur la conservation des pommes et de poires. *Ann. Agr. Suisse,* 1942: 207-277.

Ulrich, R. La respiration des fruits: intérêt biologique et pratique. *Fruits d'Outremer,* 1950, IV, 5: 119-123.

Smith, W. H. A new method for the determination of the composition internal atmosphere of fleshy plant organs. *Ann. of Bot.,* 1947, 11, 363.

Manaresi, A. Metodi di conservazione delle frutta e degli ortaggi. 3ª edizione. Casale Monferrato, 1930, p. 29 (Manuali Marescalchi).

Ricevuto il 15 dicembre 1950.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
(Direttore: Luigi Marimpietri)
ROMA

Silvia Campanile

TERRENO DI VEGETAZIONE DEL *TRIFOLIUM THALII* VILL. A CAMPO IMPERATORE (ABRUZZO)

La floridezza dei pascoli naturali di una parte di Campo Imperatore (2200 m. a 1400 s. m.) è determinata dalla presenza di *Trifolium Thalii* Vill., che costituisce un pascolo quasi monofitico, là dove si presentano condizioni adatte di terreno.

Questa Leguminosa, chiamata la « roscia » dai pastori locali, è tra le foraggere delicate più pregevoli per ovini e bovini dei pascoli alpini, si scorge anche a distanza per il verde cupo delle sue foglie, non vive mai sulle alluvioni recenti ed offre anche qualche resistenza alla degradazione del terreno, formando ciuffi serrati al suolo che ricopre per decine di metri quadrati.

Il rilievo della floridezza di questi pascoli, oltre che l'interesse dei biologi, sembra richiedere l'intervento sperimentale del chimico, attraverso l'analisi del terreno, per la ricerca delle ragioni e cause prime del cospicuo sviluppo di tale interessantissima specie vegetale pascolativa.

Si è ritenuto pertanto opportuno eseguire analisi accurate del terreno di vegetazione di tale pregevole vegetale; a tal uopo sono stati prelevati campioni di terreno a Campo Imperatore, dove ci siamo recati una prima volta attraverso Castel del Monte, ed una seconda volta attraverso la funivia che congiunge Assergi con Campo Imperatore.

Campo Imperatore è tutto un vasto pascolo naturale permanente che si stende per 15 km. dal nucleo principale del massiccio del Gran Sasso sotto Monte Corno (alt. m. 2921) e che dal ripiano, ove è sorto l'Albergo turistico, a circa 2200 m. s. m. degrada sino quasi a Castel del Monte; è evidentemente generato dalle rocce calcaree e dolomitiche che discendono con successivi scaglioni verso mezzogiorno alla Conca Aquilana.

Da un punto di vista geo-morfologico — come dal prof. Moretti, che qui vivamente ringrazio, mi viene indicato — Campo Imperatore

corrisponde quasi certamente ad un notevole affossamento tettonico del complesso di terreni prevalentemente calcareo-dolomitici (serie mesozoica) e calcarei (serie terziaria) che costituiscono la imponente groppa montuosa del Gran Sasso d'Italia.

È a tale affossamento, accentuato e portato alle attuali proporzioni dalle azioni del glacialismo pleistocenico e dai fenomeni carsici i quali hanno trovato, in una regione così tipicamente calcarea, condizioni di particolare sviluppo, che si riconnette la singolare conformazione del gruppo montuoso in parola. Questo, come è noto, è contraddistinto dall'esistenza di una catena principale, diretta grossolanamente est-ovest, e comprendente le cime di maggiore elevazione, e da una catena secondaria, parallela alla precedente, posta a sud di essa. Fra le due catene si interpone, appunto, assieme ad altre minori, la depressione del Campo Imperatore.

La nostra conca scavata, come si è visto, nei terreni prevalentemente calcarei della regione ha una vasta parte del suo fondo occupata dai depositi morenici, in prevalenza ciottolosi, particolarmente sviluppati tra il Prato di Pietranzoni e la regione Le Coppe (morena frontale), dove ricoprono una superficie di non meno di 5 kmq., ma presenti anche in regione Caselle e in regione Fontari (morene stadiarie).

A parte questi terreni morenici, nel Campo Imperatore si ha, come risulta dagli studi del Sacco, il più esteso deposito elluvio-eluviale plistocenico della regione centrale del Gran Sasso d'Italia. Questo è quasi ovunque ricoperto dalle alluvioni recenti dei torrentelli e dei rii che solcano attualmente il fondo della nostra depressione.

Caratteristiche climatiche della zona sono la temperatura media moderata, la siccità estiva lungamente perdurante quasi assoluta in luglio-agosto, ma che può prolungarsi per molti mesi, e finalmente la lunga permanenza della coltre nevosa, specialmente alle grandi altitudini durante i mesi invernali.

In queste condizioni vegeta il *Tr. Thalii* fornendo un opulento pascolo, ma naturalmente non possibilità di sfalcio date le scarse precipitazioni estive: si può dire perciò che il pregio di questi pascoli, dovuto alla specie vegetale su indicata, può essere riportato alla natura pregevole del terreno in esame, la cui costituzione è stata oggetto della presente ricerca.

Si riportano nelle tre tabelle, che seguono, i risultati delle analisi complete di tre terreni prelevati rispettivamente alle altitudini di metri 1500, 1700 e 2000, analisi che portano un primo contributo alla conoscenza di queste terre finora mai considerate dal punto di vista chimico-pedologico.

Tabella I

Altitudine sul mare: m. 1500

Stato colturale in atto: pascolo esclusivo da lunghissima data

Natura del suolo: terreno acido-umifero di colore bruno di ottima struttura fisica, poco profondo.

Analisi fisico-meccanica

Su 100 parti di terra fina:

Sabbia media (mm. 2 — 0,2)	13,50
Sabbia fina (mm. 0,2 — 0,02)	30,20
Limo (mm. 0,02 — 0,002)	44,90
Argilla (inferiore a mm. 0,002)	11,40

Analisi fisico-chimica e chimica

Acqua	%	7,5
Calcare		assente
Humus	%	11,50
Azoto	»	0,60
Reazione in pH		6,3
Anidride fosforica solubile in HNO_3 conc.	%	0,40
» » assimilabile per ettaro kg.		30
Ossido di potassio, solubile in HCl conc.	%	1,50
» » » scambiabile per ettaro kg.		300
» » sodio solubile in HCl conc.	%	0,90
» » calcio » » » »	»	0,45
» » magnesio » » » »	»	0,85
» » ferro » » » »	»	14,20
» » alluminio » » » »	»	7,50
Silici e silicati insolubili i HCl conc.	»	30,20

Tabella II

Altitudine sul mare: m. 1700

Stato colturale in atto: pascolo esclusivo da lunghissima data

Natura del suolo: terreno acido-umifero di colore bruno di ottima struttura fisica, poco profondo.

Analisi fisico-meccanica

Su 100 parti di terra fina:

Sabbia media (mm. 2 — 0,2)	10,95
Sabbia fina (mm. 0,2 — 0,02)	35,50
Limo (mm. 0,02 — 0,002)	40,10
Argilla (inferiore a mm. 0,002)	13,45

Analisi fisico-chimica e chimica

Acqua	%	7,15
Calcare		assente
Humus	%	10,60
Azoto	»	0,53
Reazione in pH		6,0
Anidride fosforica solubile in HNO_3 conc.	%	0,50
» » assimilabile per ettaro kg.		20
Ossido di potassio, solubile in HCl conc.	%	0,85
» » » scambiabile per ettaro kg.	»	210
» » sodio solubile in HCl conc.	»	1,10
» » calcio » » » »	»	0,61
» » magnesio » » » »	»	1,0
» » ferro » » » »	»	12,10
» » alluminio » » » »	»	6,90
Silice e silicati insolubili in HCl conc.	»	28,20

Tabella III

Altitudine sul mare: m. 2000

Stato colturale in atto: pascolo esclusivo

Natura del suolo: terreno acido unifero di colore bruno di ottima struttura fisica, poco profondo.

Analisi fisico-meccanica

Su 100 parti di terra fina:	
Sabbia media (mm. 2 — 0,2)	11,50
Sabbia fina (mm. 0,2 — 0,02)	33,0*
Limo (mm. 0,02 — 0,002)	42,20
Argilla (inferiore a mm. 0,002)	13,30

Analisi fisico-chimica e chimica

Acqua	%	6,5
Calcare		assente
Humus	%	9,5
Azoto	»	0,47
Reazione in pH		6,0
Anidride fosforica solubile in HNO_3 conc.	%	0,65
» » assimilabile per ettaro kg.		25
Ossido di potassio, solubile in HCl conc.	%	1,10
» » » scambiabile per ettaro kg.		200
» » sodio solubile in HCl conc.	%	1,20
» » calcio » » » »	»	0,70
» » magnesio » » » »	»	1,20
» » ferro » » » »	»	13,50
» » alluminio » » » »	»	8,10
Silice e silicati insolubili in HCl conc.	»	35,50

* La sostanza organica è ripartita per la massima parte nella sabbia fina e per una minore percentuale nel limo.

Dalle tabelle innanzi riportate possiamo trarre i seguenti rilievi comuni a tutti e tre i terreni prelevati alle altitudini suddette.

Terreni a reazione leggermente acida (pH 6-6,3), privi di acidità di scambio, fortemente umiferi (humus da 9 a 11 %).

Deficienza di fosforo assimilabile, contrastante con il contenuto in fosforo solubile a caldo in acidi forti che raggiunge il 0,65 %.

Ricchezza di potassa totale (0,85-1,50 % di K_2O), non così di potassa scambiabile.

Per quanto riguarda il contenuto in azoto, questi terreni ne sono ricchissimi in dipendenza della elevata dotazione di humus.

Tra gli elementi solubili in acidi forti, il ferro e l'alluminio raggiungono percentuali elevate che variano dal 12 % al 14 % per l'F_2O_3 e dal 6 % all'8 % per l'Al_2O_3.

Dall'analisi fisico-meccanica rileviamo che il materiale argilliforme raggiunge al massimo il 13 %; che fra i componenti sabbiosi abbonda la porzione denominata sabbia fine (da 0,2 a 0,02 mm.) e che è abbondantissima la porzione indicata come limo (da mm. 0,02 a mm. 0,002), arrivando essa a costituire circa la metà della terra fina e con notevole importanza per la struttura del suolo.

Dall'insieme dei dati analitici i terreni in esame possono pertanto essere classificati come terreni acido-umiferi di montagna, non molto profondi, a sottosuolo calcareo, di ottima struttura fisica per l'elevato tenore in humus ed in limo, decalcificati e quindi ricchi di sesquiossidi di ferro e di alluminio, con elevate riserve di elementi nutritivi.

Questi rilievi ci rivelano la straordinaria bontà del terreno di vegetazione del *Tr. Thalii*.

Certamente i residui della leguminosa in vegetazione su quei terreni da decine di secoli, e soprattutto il notevolissimo accumulo di azoto per induzione dall'aria ci dànno ragione del carico degli elementi di fertilità cui del resto non è estranea la fertilizzazione organica da animali, parimenti da secoli pascolanti su quei territorî.

RIASSUNTO

Con la presente nota si è voluto portare un primo contributo alla conoscenza del terreno di vegetazione del *Trifolium Thalii* Vill. a Campo imperatore, terreno finora mai considerato da un punto di vista chimico-pedologico.

SUMMARY

VEGETATION SOIL OF *TRIFOLIUM THALII* VILL. AT CAMPO IMPERATORE

by Silvia Campanile

This note is intended as a first contribution to the knowledge of the vegetation soil of *Trifolium thalii* Vill. at Campo Imperatore, a soil never considered up to now from the chemico-pedological point of view.

BIBLIOGRAFIA

Abbate, E. Guida al Gran Sasso d'Italia. Roma, 1888.

Catalisano, S. Stato attuale delle conoscenze geologiche sul Gruppo del Gran Sasso d'Italia. *Boll. Soc. Geol. It.*, 1938.

Moretti, E., e Ortolani, M. Ricerche sul carsismo e sull'idrografia carsica. Il Gran Sasso d'Italia. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Centro Studi per la Geografia fisica, 1950.

Ortolani, M. Il Massiccio del Gran Sasso d'Italia. Roma, Soc. It. Arti Grafiche, 1942.

Sacco, F. Il Gruppo del Gran Sasso d'Italia. *Memorie R. Accademia Scienze di Torino*, 1909, serie II, vol. LIX.

Ricevuto il 18 dicembre 1950.

OSSERVATORIO DI FITOPATOLOGIA PER GLI ABRUZZI
ED IL MOLISE
(Direttore: Giuseppe M. Martelli)
PESCARA

Mario d'Ausilio

AZIONE ANTIDACICA DI DUE ESTERI FOSFORICI

Premessa

Nel decorso anno 1949 furono compiute le prime prove di lotta contro la mosca delle olive (*Dacus oleae*) impiegando il noto estere fosforico denominato parathion (paranitrofenildietiltiofosfato) contenuto in misura del 3 % in una sostanza polverulenta, preparata e fornita dalla Soc. Montecatini, e contrassegnata con la sigla « X 3 ».

La sperimentazione fu condotta in pieno campo ed in laboratorio ed ebbe esito molto incoraggiante, per cui appariva quanto mai desiderabile insistervi. Fui dunque molto lusingato allorchè ebbi invito dal dott. G. M. Martelli *, direttore dell'Osservatorio fitopatologico di Pescara, presso il quale presto servizio, di intraprendere a mia volta qualche prova, compatibilmente con la scarsa disponibilità di olive e di mezzi tecnici e finanziari a disposizione.

Essendo stato accertato, nella precedente accennata sperimentazione, che il parathion in veicolo polverulento viene assorbito dalle olive se spolverato su di esse, e uccide le larve di *D. oleae* che si nutrono della polpa delle drupe spolverizzate, si ritenne opportuno nella sperimentazione di cui alla presente Nota, acclarare se lo stesso estere fosforico nonchè un altro non ancora sottoposto a prova di efficacia antidacica (il tetrafosfato di esaetile) erano assorbiti dalle drupe stesse allorchè venivano somministrati in veicolo acquoso. Negli scopi del lavoro che si andava ad intraprendere era inoltre quello di accertare nei limiti del possibile, e compatibilmente con le deficienze accennate, quale era la dose minima utile dei due tipi di estere fosforico affinchè le larve del *D. oleae* morissero nelle drupe.

* Mi è grato esprimergli i sentimenti della più viva riconoscenza per i consigli e l'assistenza datami.

Le mie prove ebbero luogo soltanto in laboratorio, in Pescara, con le modalità che saranno precisate, ed è quanto mai auspicabile che esse siano ripetute in pieno campo, soprattutto al fine di constatare se ed in quali limiti si ottengono conferme dei dati che esporremo.

Conduzione delle prove

Per l'esecuzione delle prove mi servii degli unici quattro prodotti commerciali a base di esteri fosforici esistenti sul mercato di Pescara, nell'epoca dell'inizio della sperimentazione, e dei quali indico brevemente le caratteristiche:

Bifos (Caffaro): polvere bagnabile contenente il 5 % di parathion; viene consigliato dalla Società produttrice nella dose generica del 2,50 °/₀₀ contro Afidi ed Acari di piante fruttifere e ortensi.

Dow-parathion (Dow Chemical Company, Midland): polvere bagnabile contenente il 15 % di parathion; viene consigliato, per le colture fruttifere ed ortensi, nelle dosi dell'1 °/₀₀ contro Afidi ed Acari, dell'1,5 °/₀₀ contro Cocciniglie e Psillidi e del 2 °/₀₀ contro le tignole fillofaghe.

Neotoxfid (Montecatini): liquido contenente il 10 % di parathion; viene consigliato nelle dosi variabili dallo 0,5 °/₀₀ all'1 °/₀₀ (normalmente 0,5 °/₀₀) a seconda che si debbano combattere rispettivamente Afidi e Tripidi, ovvero Tingidi, Pseudococco, Perrisia, Formiche, ecc.

Toxfid (Montecatini): liquido costituito dal 100 % di esaetiltetrafosfato; viene consigliato nelle dosi variabili dallo 0,5 al 2 °/₀₀ (normalmente all'1 °/₀₀), a seconda che si debbano combattere insetti viventi sul pesco e susino (Afidi, ecc.), ovvero ragno rosso ed *Eriosoma lanigerum*.

Il 25 ottobre 1950 raccolsi su piante di olivo da olio di varietà « diritta » site in agro di Montesilvano (Pescara) un campione di drupe (kg. 7) nella maggioranza ancora verdi. Nell'oliveto, durante l'operazione di raccolta, ebbi modo di rilevare oltre all'attacco di *D. oleae* anche quello, alquanto sensibile, di *Macrophoma* (*Phomopsis*) *dalmatica*.

In laboratorio sottoposi il campione ad una selezione rigorosa, limitando la scelta alle drupe ancora verdi, punte da *D. oleae*, ma non ancora bucate da esso e che visibilmente non contenevano la pupa, scartando anche quelle (ancorchè verdi e con la puntura), che apparivano attaccate da *Macrophoma* o erano contuse.

Al termine di questa selezione erano disponibili soltanto 680 olive con una o più punture, a cui ne aggiunsi altre 70 selezionate con lo stesso criterio e provenienti da un campione di varietà « frantoio » acquistato qualche giorno prima sul mercato di Pescara.

Con i 750 pezzi disponibili formai quindi 5 lotti da 150 drupe (136 di varietà « diritta » e 14 di varietà « frantoio ») destinati al trattamento ciascuno con uno dei prodotti già indicati e contrassegnati con le lettere A, B, C, D, E. Ogni lotto, data l'ora avanzata che non consentiva la conduzione della prova, fu immesso in un barattolo di vetro dove rimase durante la notte, nel corso della quale, come fu accertato nel giorno successivo, fuoriuscirono alcune larve che impuparono regolarmente. Precisamente, da ciascuno dei lotti « A », « B », « E » uscirono 5 pupe, mentre dai lotti « C » e « D » se ne ebbero 8 per parte. Le olive bucate furono ricercate ed asportate, e pertanto i lotti risultarono come segue: lotti « A », « B », « E », ciascuno di 145 olive; lotti « C » e « D » di 142 olive.

La prova cui sottoposi le olive infestate consistette nel bagnarle di liquido insetticida mediante lo spruzzo finemente nebulizzato di una pompetta irroratrice e, fattele asciugare, contare il numero delle larve che da esse fuoriuscivano nei giorni successivi al trattamento.

Non conoscendosi la dose utile per uccidere in generale le larve carpofaghe allorchè sono contenute ancora nei frutti, e quindi quelle del *D. Oleae* viventi nelle drupe, fu deciso di andare per tentativi e, come prima prova, in mancanza di migliori indicazioni, furono saggiate le dosi consigliate dalle varie ditte produttrici per combattere insetti vari (Afidi, Tripidi, ecc.).

In particolare usai, per il campione « A », il Bifos al 2,5 ‰ in peso; per il campione « B », il Dow-parathion all'1 ‰ in peso; per il campione « C », il Neotoxfid allo 0,5 ‰ in peso; per il campione « D », il Toxfid all'1 ‰ in volume. Il campione « E » rimase quale testimone, non trattato.

Ciascun campione di olive fu posto in vassoio di legno con le sponde alte cm. 5 e le drupe, disposte in unico strato strettamente affiancate, furono successivamente spruzzate con l'insetticida in prova, preparato conformemente alle comuni norme. Precisamente, prelevata e messa in crogiolo di porcellana la dose insetticida necessaria per 1000 cc. di acqua — avendo già preparata questa in un cilindro graduato — la mescolai in poca acqua prelevata dal cilindro e quindi versai la miscela ottenuta nel serbatoio della pompetta irroratrice *, lavando completamente il crogiolo sotto il getto dell'acqua del cilindro. Irrorai quindi il primo campione di olive con getto finemente polverizzato (non utilizzando i primi spruzzi della pompa) mantenendo l'ugello a distanza di

* Trattavasi di una piccola pompa a pressione (tipo Giotto), delle Officine Carpi, della capacità di cc. 1500.

cm. 70-80 dal vassoio ed ebbi cura di impiegare una quantità di liquido tale che, pur bagnando la maggior parte possibile della superficie delle drupe esposta al getto nebulizzato non si verificasse sgrondamento alcuno del liquido dalle drupe stesse.

Il campione fu messo quindi ad asciugare all'aria, il serbatoio fu svuotato e il liquido conservato in matraccio di Erlenmeyer; la pompa fu risciacquata abbondantemente a grande acqua, così che non restassero tracce dell'insetticida; preparai quindi la miscela con un altro prodotto che irrorai sul secondo lotto di olive, seguendo le medesime modalità descritte, e così fu fatto per il terzo e quarto lotto. Fu posta ogni maggior cura possibile affinchè ogni lotto ricevesse la medesima quantità di liquido.

Dopo 1-3 ore, asciugatesi completamente le olive, le rivoltai una per una, in modo da portare in alto la superficie di esse non ancora irrorata ed effettuai un nuovo trattamento, usando le medesime modalità già descritte, servendomi questa volta delle miscele che avevo conservato nei matracci Erlenmeyer.

Pertanto il lotto « A », le cui drupe erano state già irrorate su metà della superficie con il Bifos, fu irrorato sull'altra metà, con la miscela di Bifos residuata e conservata nel matraccio Erlenmeyer; il lotto « B » fu irrorato allo stesso modo con il Dow-parathion residuato, ecc.

Soltanto per il campione « D » (irrorato con il Toxtid) non fu utilizzata la prima soluzione ma ne fu preparata una seconda, perchè si ritenne che dopo 2-3 ore (tanto tempo occorreva in media per l'asciugamento) dalla mescolanza con l'acqua l'estere fosforico (tetrafosfato di esaetile) si fosse alterato.

Anche dopo il secondo trattamento attesi che le olive fossero interamente asciugate e quindi ogni lotto fu passato su un piccolo telaio di legno con il fondo di rete metallica a larghe maglie. Sotto a ciascun telaio fu posto un ampio barattolo di vetro con sabbia ed ogni mattina fu effettuato il conteggio delle larve in esso cadute ed impupate. Anche le olive del campione di controllo furono poste nelle stesse condizioni.

Risultati

Il conteggio fu iniziato il 27 ottobre, ossia dopo 24 ore dal trattamento, e fu proseguito per 30 giorni; i risultati sono riportati nella tabella I e nel grafico I.

Dal quadro e dal grafico riportati innanzi, emerge anzitutto che un certo numero di olive (28 nel controllo) risultò privo di infestazione: tale

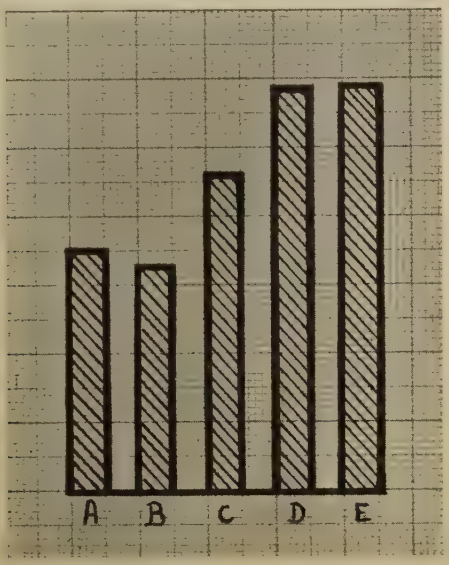
Tabella I

Giorni trascorsi dal trattamento	Numero delle pupe ottenute				
	Lotto «A» olive 145 Bifos allo 0,125 ‰	Lotto «B» olive 145 Dow-parathion allo 0,15 ‰	Lotto «C» olive 142 Neotoxfid allo 0,05 ‰	Lotto «D» olive 142 Toxfid all'1 ‰	Lotto «E» olive 145 Controllo
1	11	8	11	10	15
2	8	7	4	6	7
3	7	4	5	6	5
4	2	8	4	4	4
5	4	2	4	4	4
6	10	5	2	4	4
7	6	2	3	5	3
8	3	5	4	4	1
9	1	2	1	5	7
10	0	1	3	5	3
11	2	3	4	7	4
12	4	5	4	6	6
13	2	1	4	4	2
14	0	1	3	2	1
15	0	3	4	4	4
16	2	1	1	4	1
17	2	2	3	1	2
18	0	0	3	2	3
19	1	2	6	1	6
20	2	0	3	1	7
21	1	1	4	6	5
22	1	1	0	3	1
23	0	0	2	5	0
24	0	0	3	2	3
25	0	0	0	5	3
26	0	0	3	6	9
27	0	0	2	2	2
28	0	1	0	1	3
29	0	0	0	1	2
30	0	0	0	0	0
Totali	69	65	90	116	117

cifra pertanto va calcolata anche per i campioni « A » e « B » e proporzionalmente per gli altri campioni; inoltre dai lotti trattati con prodotti a base di parathion fuoriuscì, nei confronti del lotto di controllo, una quantità sensibilmente minore di larve mature, il che dimostra che il principio attivo contenuto nei prodotti stessi aveva avuto una efficacia più o meno sensibilmente apprezzabile; nessuna efficacia, invece, aveva dimostrato lo esaetiltetrafosfato. Non era tuttavia possibile trarre illazioni comparative sul grado di efficacia dei tre diversi prodotti a base di parathion, in quanto le dosi di principio attivo impiegate erano state sensibilmente diverse; peraltro, ammettendosi che la quantità di

principio attivo contenuta nei tre prodotti commerciali sia quella dichiarata sugli involucri, risulta che l'azione larvicida è crescente in proporzione diretta di mano in mano che aumenta la concentrazione del principio attivo stesso.

Grafico I



Numero delle larve fuoruscite dai campioni

A – Bifos allo 0,125 ‰:	larve 69 su 145	olive
B – Dow-parathion allo 0,150 ‰:	larve 65 su 145	olive
C – Neotoxfid allo 0,05 ‰:	larve 90 su 142	olive
D – Toxfid all'1 ‰:	larve 116 su 142	olive
E – Controllo:	larve 117 su 145	olive

Infatti, dal lotto « C », le cui olive erano state irrorate con miscela di Neotoxfid contenente lo 0,05 ‰ di parathion, le larve impupate furono 90 (mortalità 22 % circa rispetto al controllo); dal lotto « A », irrorato con miscela di Bifos allo 0,125 ‰ di parathion, le larve impupate furono 69 (mortalità 41 % rispetto al controllo), mentre nel lotto « B », irrorato con miscela di Dow-parathion allo 0,150 ‰ di parathion, le larve impupate furono 65 (mortalità 44 % circa rispetto al controllo).

Tenendo conto, da una parte, del risultato non eccessivamente dimostrativo fornito da questi prodotti e, d'altra parte, delle condizioni « sperimentali » in cui erano avvenute le prove, più favorevoli rispetto a

quelle che si verificano nella pratica delle irrorazioni di pieno campo, soprattutto per quanto si riferisce alla accuratezza della irrorazione (con la quale, come già detto, si operò in modo da bagnare tutta quanta la drupa) dovetti concludere che, agli effetti della totale uccisione delle larve contenute nelle drupe, le dosi di principio attivo usate erano state molto basse.

Decisi perciò di aumentarle sensibilmente, per evitare che si verificassero altri eventuali risultati scarsamente probatori, dato che, essendo inoltrata la stagione autunnale, riusciva sempre più difficile procurarsi campioni molto grandi di olive, i cui requisiti fossero quelli richiesti dalla natura della sperimentazione, con i quali poter compiere prove a dosi moderatamente crescenti, come sarebbe stato mio desiderio.

Seconda serie di prove

Predisposi pertanto una seconda serie di esperimenti con gli stessi fitofarmaci, maggiorandone le dosi rispetto a quelle già usate e tenendo presente, questa volta, la quantità percentuale di principio attivo contenuta nei singoli prodotti commerciali, quantità che fu mantenuta uguale per tutti, escluso il tetrafosfato di esaetile.

In queste prove si volle anche saggiare l'azione esplicata dagli esteri fosforici quando, come accade quasi sempre nei trattamenti da pieno campo, fosse irrorata non tutta la drupa, ma soltanto una metà di essa.

Dato che era inoltrata la stagione autunnale, non fu possibile trovare olive verdi nella zona costiera della provincia di Pescara, per cui dovetti estendere le ricerche nella zona di collina, dove peraltro erano in pieno svolgimento le operazioni di raccolta, ed il giorno 8 novembre riuscii a raccogliere un campione di olive verdi (circa kg. 8) in un oliveto in agro di Moscufo (proprietà De Ferro, a m. 200 circa s. l. m.).

Da informazioni assunte, confermate anche dalla osservazione diretta, potei stabilire che nell'oliveto in parola l'infestazione dacica, debole ancora quasi a metà dell'atunno, era divenuta massima quasi improvvisamente e da pochi giorni. Rarissime erano infatti le olive bacate e con foro di uscita, molte quelle con puntura recente.

In laboratorio selezionai le olive con i criteri già illustrati innanzi, ed ebbi disponibili 2156 drupe verdi, con una o, più di rado, due punture, non contuse e non bucate, con le quali formai 10 lotti (dei quali 8 da 200 olive e 2 da 178) contrassegnati con lettere in ordine alfabetico da « A » ad « L » da sottoporre ai trattamenti, ed un lotto (da 200 drupe), contrassegnato con la lettera « M », da servire quale controllo.

Il 9 novembre 1950, seguendo le medesime modalità già descritte, sia per quanto riguarda la disposizione delle olive che la preparazione degli insetticidi, sottoposi ad irrorazione 4 dei campioni da 200 olive ciascuno.

Pertanto, furono successivamente preparati ed irrorati: lotto « A » - Bifos (5 % di parathion) gr. 20 per litro, pari allo 0,1 % di parathion; lotto « B » - Dow-parathion (15 % di parathion) gr. 6,66 per litro, pari allo 0,1 % circa di parathion; lotto « C » - Neotoxfid (10 % di parathion) cc. 10, pari allo 0,1 % di parathion. Il Toxfid (100 % di esaetiltetrafosfato), per il lotto « D », conoscendo dalla prima prova la minore azione dachicida, fu impiegato in ragione di cc. 10 per litro, pari all'1 % di principio attivo. Anche in questo e nel successivo esperimento furono preparate due distinte miscele di Toxfid, da impiegarsi, ciascuna subito dopo la preparazione, nei due distinti momenti della irrorazione.

Le olive, dopo essere state irrorate dai due lati, furono poste su crivelli col fondo di rete a larghe maglie, sovrapposti a vasi di vetro con sabbia, seguendo in tutto la procedura già usata precedentemente.

Il 10 novembre effettuai le prove su altri 4 lotti di olive con procedimento identico, raddoppiando però la quantità di insetticida in modo che nella miscela si avesse una quantità pari allo 0,2 % in peso di principio attivo per il Bifos e il Dow-parathion, allo 0,2 % in volume per il Neotoxfid, ed al 2 % in volume per il Toxfid.

Pertanto le dosi usate furono le seguenti: per il lotto « E » - Bifos, gr. 40 per litro; per il lotto « F » - Dow-parathion, gr. 13,33 per litro; per il lotto « G » - Neotoxfid, cc. 20 per litro, e per il lotto « H » - Toxfid, cc. 20 per litro. In questo stesso giorno, e con le dosi ora indicate per questi ultimi 4 lotti, eseguii la prova di irrorazione delle olive su una sola metà della loro superficie: per la mancanza di campioni tali che mi permettessero la prova con tutti e quattro gli insetticidi, dovetti usare i due soli disponibili da 178 olive e di essi uno, campione « I », fu trattato con il Bifos (quale prodotto contenente parathion) e l'altro, campione « L », fu trattato col Toxfid (tetrafosfato di esaetile).

Anche questi due lotti, appena asciugati, furono passati sui crivelli sovrapposti a vasi di vetro.

È opportuno aggiungere che, per un errore involontario nella manualità della irrorazione del Toxfid su metà drupa nel lotto « L », la quantità di liquido fu eccessiva, per il cui liquido stesso, che ha un sensibile potere « bagnante », si diffuse anche nella parte media ed inferiore; molte olive, pertanto, risultarono bagnate per almeno tre quarti.

Giova anche far notare che le olive trattate col Bifos, e specialmente quelle dei lotti « E » ed « I » (su metà superficie), che furono sottoposti al trattamento con dose maggiore, dopo l'asciugamento risultarono coperte da una patina biancastra, come se fossero fortemente impolverate, patina che si rivelò ben aderente alla epidermide delle drupe. Essa apparve molto meno evidente sulle olive trattate con il Dowparathion. Per contro, sulle olive trattate con Neotoxfid e maggiormente su quelle trattate con Toxfid, la superficie risultò lucida ed untuosa.

Infine, mentre in tutti i campioni si manifestarono dopo 4-6 giorni alterazioni del mesocarpo, più o meno estese, e visibili sotto forma di macchie brune accompagnate dal rammollimento della polpa, macchie che si estesero sempre più col passare del tempo, fino all'alterazione completa delle drupe, quelle trattate col Bifos rimasero quasi tutte inalterate sia nel colore che nella consistenza della polpa.

Penetrazione degli esteri fosforici

Il giorno 15 novembre, dopo sei giorni dal trattamento, furono sezionate 10 olive del lotto « B », 10 olive del lotto « C » e 5 olive del lotto « D »: in 8 drupe del lotto « B » e in 7 del lotto « C » si rinvennero larve morte (una per drupa), ed è da notare che tutte erano mature o pressochè mature ed avevano tentato di dirigere la galleria verso l'esterno evidentemente per bucare l'oliva allo scopo di fuoriuscirne, anzi qualcuna era giunta quasi a forarne l'epidermide; in 2 olive del lotto « B » ed in una oliva del lotto « C » si trovarono larve vive (una per drupa), a metà dello sviluppo totale, approfondate nella polpa quasi a contatto del nocciolo; in due olive del lotto « C » la puntura apparve sterile. Nelle 5 olive del lotto « D » si rinvennero larve vive, di media grandezza, piuttosto approfondate nella polpa.

Da queste osservazioni mi sembra che possa dedursi come il parathion nelle condizioni nelle quali ho operato (esperimenti di laboratorio, dosi dello 0,1 %), non era penetrato, dopo sei giorni dal trattamento, profondamente nella polpa, ma non può essere escluso che vi penetrasse in tempi successivi.

La mancata penetrazione in profondità non ha impedito, tuttavia, alle larve di morire, allorchè per portarsi nella parte periferica della drupa sono state costrette a nutrirsi degli strati della polpa che hanno assorbito il veleno. Nessuna deduzione riteniamo possa essere fatta per

Tabella II

Giorni trascorsi dal trattamento	Numero delle pupe ottenute										
	Bifos			Dow-parathion		Neotoxfid		Toxfid			Controllo Lotto «M» olive 200
	allo 0,1% Lotto «A» olive 200	allo 0,2% Lotto «E» olive 200	allo 0,2% su 1/2 drupa Lotto «I» olive 178	allo 0,1% Lotto «B» olive 200	allo 0,2% Lotto «F» olive 200	allo 0,1% Lotto «C» olive 200	allo 0,2% Lotto «G» olive 200	all'1% Lotto «D» olive 200	al 2% Lotto «H» olive 200	al 2% su 1/2 drupa Lotto «L» olive 178	
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	1	1	2	1	1	2
3	0	0	0	0	0	0	0	4	1	3	0
4	0	0	1	0	0	1	0	5	4	0	3
5	0	0	1	0	0	0	0	5	0	2	4
6	0	0	1	0	0	0	1	4	2	4	8
7	0	0	1	0	0	0	1	1	5	2	8
8	0	0	0	0	0	0	0	3	8	8	13
9	0	0	0	0	0	0	1	6	8	3	9
10	0	0	1	0	0	1	0	4	10	4	13
11	0	0	0	0	0	0	0	11	6	5	19
12	0	0	0	0	0	1	0	14	2	4	17
13	0	0	1	0	0	0	0	8	3	7	15
14	0	0	0	0	0	0	0	6	1	2	11
15	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	9
16	0	1	0	0	0	0	0	5	0	1	9
17	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10
18	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
19	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	5
20	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	3
21	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	2
22	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Totali	2	3	6	0	0	4	4	91	54	49	167

quanto riguarda il comportamento dell'esaetiltetrafosfato, anche in considerazione delle poche osservazioni effettuate.

Dai lotti in osservazione la fuoruscita avveniva nei primi 5-6 giorni dall'inizio della prova con ritmo piuttosto lento, anche in conseguenza della bassa temperatura ambiente, mentre si accentuavano i processi di alterazione delle olive, cosicchè decisi di tenere i vari campioni in un locale riscaldato, dove la temperatura si manteneva sui 23-28° in alcune ore del giorno e sui 15-20° durante la notte.

L'andamento della fuoruscita delle larve dai vari campioni è riportato nella tabella II e nel grafico II, che seguono.

Questi dati dimostrano anzitutto che anche l'esaetiltetrafosfato ha avuto azione mortale sulle larve del *D. oleae* contenute nelle drupe, per cui la nessuna efficacia riscontrata nella prima prova deve senz'altro attribuirsi ad insufficienza della dose usata.

Grafico II

Numero delle larve fuoruscite dai campioni

B – Dow–parathion all'1 °/₀₀:	olive 200, larve	0
F – Dow–parathion al 2 °/₀₀:	olive 200, larve	0
A – Bifos all'1 °/₀₀:	olive 200, larve	2
E – Bifos al 2 °/₀₀:	olive 200, larve	3
C – Neotoxfid all'1 °/₀₀:	olive 200, larve	4
G – Neotoxfid al 2 °/₀₀:	olive 200, larve	4
I – Bifos al 2 °/₀₀ su 1/2 drupa:	olive 178, larve	6
H – Toxfid al 2 %:	olive 200, larve	53
L – Toxfid al 2 % sù 1/2 drupa:	olive 178, larve	49
D – Toxfid all'1 %:	olive 200, larve	91
M – Controllo:	olive 200, larve	167

Esaminando comparativamente l'azione dachicida dei due tipi di insetticidi, parathion ed esaetiltetrafosfato, si nota che quest'ultimo ha dimostrato un potere nettamente inferiore al primo, pur essendo stato usato in concentrazioni di gran lunga maggiori. Confrontando tra loro i tre prodotti commerciali del gruppo parathion, le differenze della

efficacia conseguita sono non significative e rientrano nell'ambito della normale variabilità.

Questa seconda serie di prove dimostrò che le dosi di parathion erano state alte, mentre quella del tetrafosfato di esaetile era ancora molto bassa. Infatti, come si può rilevare dai dati che risultano dal conteggio delle larve fuoruscite, appare che il Dow-parathion provocò la mortalità totale delle larve non solo alla dose del 2 ‰, ma anche a quella dell'1 ‰ di principio attivo; appare altresì che anche il Bifos ed il Neotoxfid, usati nelle due differenti concentrazioni suddette, provocarono, rispetto al controllo, la mortalità pressochè assoluta delle larve, talchè vi sono fondate ragioni per ritenere che la dose dell'1 ‰ non sia quella minima utile per uccidere le larve nell'interno delle drupe, almeno per quanto riguarda trattamenti eseguiti in laboratorio.

Per il Toxfid, invece, nei due lotti « D » e « H », rispettivamente 76 (il 45 %) e 114 (il 68 %) larve morte (91 e 53 larve vive contro 167 del controllo) onde, per questo prodotto, la dose che dia risultati pieni deve necessariamente essere superiore a quella massima usata.

La prova di cui al lotto « I » (Bifos usato alla dose del 2 ‰ di principio attivo) consistente nella irrorazione delle drupe su una metà della superficie, dette un risultato molto soddisfacente, ma non totalitario (96 % di larve morte), così che si potrebbe presumere che la dose minima utile allorchè la drupa viene colpita dall'insetticida soltanto su una metà, dovrebbe essere leggermente superiore. Per la prova di cui al lotto « L » (Toxfid al 2 % di principio attivo) non si può accettare come effettivo il risultato conseguito (67 % di larve morte) in quanto, come già accennato, la irrorazione che avrebbe dovuto interessare soltanto una metà della superficie delle drupe, si estese invece a quasi tutta la superficie delle medesime. Ritengo opportuno aggiungere che le due suddette percentuali di mortalità furono, come le altre, calcolate in relazione al controllo, ma tenendo presente che i campioni « I » ed « L » erano di 178 olive, mentre il controllo era di 200; pertanto fu calcolato un numero di larve vive fuoruscite dal controllo pari a 148 (che sta a 167 come 178 a 200) e ad esso vennero riferiti i risultati dei due campioni di cui sopra.

Conclusioni

Premesso che la sperimentazione di cui è oggetto la presente nota ha avuto carattere orientativo e limitato ad alcuni particolari accertamenti, così che è auspicabile che trovi conferma in prove di campagna (che mi propongo di compiere alla prima occasione), si può concludere:

Per il parathion:

1) L'estere fosforico denominato parathion, irrorato in veicolo acquoso su olive verdi distaccate dalla pianta e conservate in laboratorio, fu assorbito dalle olive stesse.

2) Il parathion si dimostrò mortale per le larve, anche mature, di *Dacus oleae* contenute nelle drupe.

3) A questo fine le dosi utili di parathion furono maggiori di quelle normalmente usate per combattere Afidi, Acari, Tripidi, ecc.

4) Con opportune dosi dell'insetticida in parola si ottenne un risultato utile anche quando le drupe non furono irrorate su tutta la loro superficie.

5) La dose di parathion minima utile per uccidere la totalità delle larve contenute nelle olive, in condizioni sperimentali di cui innanzi, fu minore dello 0,2 % e prossima allo 0,1 %.

Per l'esaetiltetrafosfato:

6) L'estere fosforico denominato esaetiltetrafosfato, irrorato in veicolo acquoso su olive verdi distaccate dalla pianta e conservate in laboratorio, fu assorbito dalle olive stesse.

7) L'esaetiltetrafosfato si dimostrò mortale per le larve di *D. oleae* contenute nelle drupe.

8) A questo fine le dosi utili di esaetiltetrafosfato furono molto maggiori di quelle normalmente usate per combattere Afidi, Acari, Tripidi, ecc.

9) L'azione dachicida dell'esaetiltetrafosfato fu nettamente inferiore a quella del parathion, ancorchè le dosi impiegate fossero state notevolmente più elevate.

RIASSUNTO

Sono state effettuate, in laboratorio, prove volte ad accertare le possibilità di lotta contro la mosca delle olive (*Dacus oleae*), mediante irrorazioni, sulle olive infestate, con parathion ed esaetiltetrafosfato a diverse concentrazioni acquose.

Si è accertato che entrambi gli esteri fosforici penetrano nelle drupe e provocano la morte delle larve.

Le concentrazioni dello 0,150 °/₀₀ di parathion e del 2 % di esaetiltetrafosfato furono insufficienti, mentre la concentrazione dell'1 °/₀₀ di parathion fu eccessiva.

Risultati soddisfacenti, ma non risolutivi, dette una prova di irrorazione su mezza drupa con parathion al 2 °/₀₀.

SUMMARY

ACTION OF TWO PHOSPHORIC ESTERS AGAINST THE OLIVE FLY

by Mario d'Ausilio

Tests have been made in the laboratory to ascertain the possibility of controlling the olive fly (*Dacus oleae*) by spraying parathion and hexaethyl tetraphosphate in various liquid concentrations on the infested olives.

It has been ascertained that both the phosphoric esters penetrated into the fruits and caused the death of the larva.

The concentrations of the 0.150 ‰ of parathion and of 2 % of hexaethyl tetraphosphate were insufficient, while the concentration of 1 ‰ of parathion was excessive.

A test of sprinkling the half frut with parathion at 2 ‰ gave satisfactory but not final results.

BIBLIOGRAFIA

(1) Conklin, J. C., and Walker, G. L. Parathion in early spring applications for bud moth control. *Journal of Econom. Entomol.*, Menasha, 1949, No. 1, pp. 153-54. (Riassunto pubblicato da *Review of Applied Entomology*, London, 1950, Series A, Vol. 38, p. 126).

(2) Driggers, B. F., and Merrill, L. G., jr. Oriental fruit moth control with DDT and parathion. *Journal of Econom. Entomol.*, Menasha, 1949, No. 2, pp. 351-54. (Riassunto pubblicato da *Review of Applied Entomology*, London, 1950, Series A, Vol. 38, p. 211).

(3) Martelli, G. M. Prime prove con gli esteri fosforici contro la mosca delle olive (*Dacus oleae*, Gmel.). *Agricoltura Pugliese*, Bari, 1950, anno III, nn. 7-8-9.

(4) Stafford, E. M. Control of olive scale in California with parathion. *Journal of Econom. Entomol.*, Menasha, 1949, No. 4, pp. 656-60. (Riassunto pubblicato da *Review of Applied Entomology*, London, 1950, Series A, Vol. 38, p. 284).

(5) Woodside, A. M. Tetraethyl pyrophosphate for control of the periodical cicada. *Journal of Econom. Entomol.*, Menasha, 1948, No. 5, pp. 722-24. (Riassunto pubblicato da *Review of Applied Entomology*, London, 1950, Series A, Vol. 38, p. 17).

Ricevuto il 22 dicembre 1950.

PREPOSTO ALLA PUBBLICAZIONE: GIULIO TRINCHIERI

Finito di stampare il 15 giugno 1951

SUPPLEMENTO AGLI
ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA
1951, nuova serie, volume V, num. 3

STAZIONE SPERIMENTALE DI FLORICOLTURA
(Direttore: Mario Calvino)
SANREMO

GIUSEPPE MACCARIO

UN ALBERO ORNAMENTALE DAI FRUTTI VISTOSI (*KOELREUTERIA FORMOSANA* HAYATA)

Nei paesi tropicali si possono ammirare le vistose fioriture rosse del flamboyant (*Poinciana regia* Boj.) e della *Spathodea campanulata* Beauv., ma nei paesi temperati non abbiamo alberi simili, per chi ama il rosso nelle sue diverse gamme.

La *Koelreuteria formosana* Hayata verrebbe a colmare, almeno nell'autunno, questa lacuna della nostra flora coi grandi grappoli terminali delle sue capsule di un bel colore rosso-mattone.

La Stazione sperimentale di Floricoltura di Sanremo introdusse questa specie poco conosciuta, per studiarne il comportamento e l'effetto decorativo nella nostra Riviera, ed ha ora un bell'albero di *K. formosana* che da diversi anni fiorisce e fruttifica. In novembre, i grossi grappoli terminali di fiorellini gialli prontamente si convertono in vistose capsule vescicolose rosso-arancio, che durano circa tre mesi: sino ai freddi di gennaio. L'effetto decorativo è magnifico. Soltanto in gennaio-febbraio le foglie e le capsule cadono.

La *K. formosana* ha anche il vantaggio di adattarsi ai più diversi terreni, siano acidi e silicei che calcarei ed alcalini.

A Sanremo cresce e fiorisce bene e dà anche qualche seme fertile. I primi frutti che cadono sono generalmente vuoti, ma quelli che persistono fino a gennaio dànno una discreta percentuale di semi fertili.

Si riproduce per seme e per talea di radici.

Nella Villa Meridiana si può ora ammirare un esemplare di *K. formosana* alto 6 m., ornato da grossi grappoli rosso-laterizio, che lo rendono molto decorativo.

La *K. formosana* appartiene alla famiglia delle Sapindacee ed è stata una delle ultime specie di questo genere ad essere scoperta ed identificata. È originaria dell'isola di Formosa e finora è scarsamente coltivata. In America (Florida e California) è stata introdotta con ottimi risultati. In Italia la introdusse il prof. Mario Calvino, per mezzo di semi ottenuti dall'U. S. Department of Agriculture di Washington, l'11 marzo 1926 (n. 231 del registro della Stazione sperimentale di Floricoltura).

Tali semi si rivelarono poco fertili. Si salvò una sola piantina, che fu collocata in pien'aria alla Villa Meridiana in terreno calcareo, dove si sviluppò perfettamente. La pianta si presenta con chioma molto espansa, irregolarmente disposta e con branche molto divaricate.

Le foglie, nello stadio giovanile, differiscono notevolmente da quelle adulte. Le mie osservazioni si riferiscono all'esemplare adulto della Villa Meridiana e a molte piantine ottenute dal seme di essa. Nella forma giovanile le foglie e le fogliole sono imparipennate e pubescenti, mentre nella forma adulta sono paripennate per aborto della fogliola apicale e glabre. Inoltre, mentre nella forma giovanile le fogliole sono crenato-lobate e imperfettamente e irregolarmente divise, sono grossolanamente serrate o a margine subintegro nella forma adulta. In quest'ultima il numero delle fogliole è di 9-15; quelle più basse sono composte di 5-6 foglioline, le mediane di 10-14 e le terminali di 8-10, ovato-acuminate, ottuse alla base (cm 6-10 × 2,5-3,5). Le nervature sono notevolmente rilevate nella pagina inferiore; il colore è verde intenso, lucido superiormente, più pallido e opaco di sotto. La rachide, rossiccia, finemente pubescente nella forma giovanile, diventa poi glabra, inferiormente legnosa e suberosa, cosparsa di lenticelle longitudinali, prima rotondeggianti poi lineari, incrassate *.

---

* Secondo Hayata (in Engler, «Pflanzenreich», 1934, p. 1333) i caratteri della *K. formosana* sono i seguenti:

Foglia bipinnata obovata, fogliole in numero di 9-11; le fogliole più basse distano pochissimo dalla base del picciolo e sono composte di 5 foglioline; la fogliolina terminale è ovato acuminata, con base ottusa e apice cuspidato-acuminato, di colore più nitido nella parte superiore e più pallido nella parte inferiore, con margine subintegro o leggermente serrato; nervatura mediana leggermente pronunciata nella parte superiore, rilevata nella parte inferiore; nervature laterali sottili, più pronunciate nella parte inferiore; foglioline laterali lanceolate più piccole e più strette di quelle terminali, oblique alla base. Fogliole mediane più grandi con 9-11 foglioline; la fogliolina terminale è più grande: quelle laterali oblique, acuminate; picciolo della rachide con lenticelle rotonde appariscenti disposte longitudinalmente (rugose, incrassate e glabre alla base). Foglie con picciolo lungo 8 cm., foglia lunga 40-50 cm., larga 30 cm.; fogliola mediana lunga 20 cm., larga 13 cm.; foglioline laterali lunghe 6-9 cm. La specie differisce dalla *K. bipinnata* per le foglioline subintegre. Le fogliole più basse presentano qualche fogliolina inciso-lobata alla base.

Koelreuteria formosana Hayata
Pannocchia andromonoica di fiori maschili ed ermafroditi.

Le foglie cadono alla fine di dicembre.

L'unico esemplare che ho potuto osservare (quello della Villa Meridiana a Sanremo) è andromonoico; presenta cioè fiori ermafroditi e fiori maschili, ma le antere dei fiori ermafroditi hanno sviluppo ridotto, non deiscono e il loro polline non arriva a completa maturazione.

I fiori sono riuniti in pannocchie terminali con i rametti disposti quasi ad angolo retto. Si distinguono fiori maschili e fiori ermafroditi; entrambi bratteati, brevemente peduncolati e di color giallo-vivo, persistenti; i fiori maschili sono più numerosi e durano più a lungo. Secondo la diagnosi del genere *Koelreuteria* data dal Bailey, i petali sono 4, mentre per Nicholson e Mottet sono 3-4. Nella *K. formosana,* invece, i petali sono 5, lanceolati, recurvati, unghiati. Presentano due appendici nettarifere, piccole, erette, glandulose alla base. I fiori maschili hanno 8 stami con filamenti lunghi 6-7 mm., liberi; polline ellittico, liscio, con 3 solchi e 3 pori; stimma sessile. Nei fiori ermafroditi lo stilo si allunga e sovrasta gli 8 stami che sono quasi sessili e le cui antere (almeno secondo le mie osservazioni) non deiscono e contengono polline che non giunge a completa maturazione e in parte è abortito.

L'ovario è supero, triloculare, con due ovuli per loggia, uno ascendente e l'altro discendente. Alla base del petalo appare, dopo l'antesi, una macchiolina di color rosso-mattone vivo, più intensa nei fiori ermafroditi, più tenue e presente soltanto alla fine della fioritura, nei fiori maschili.

I frutti formano grappoli terminali di forma ovoidale, appuntita, molto vistosi, prima di color rosso cremisi, poi salmonato e infine color mattone e perdurano sulla pianta da fine ottobre a tutto gennaio, dando da lontano l'impressione di una fioritura. Sono formati da capsule pendule, lunghe 4,4-5 cm, larghe 4 cm, fragili e di consistenza cartacea a maturità. I tre settori triangolari deiscono longitudinalmente e contengono 2 semi ciascuno, dei quali uno è sovente abortito. Per quanto i frutti siano deiscenti, difficilmente i semi cadono. Sono neri a maturità, subglobosi o piriformi, un pò schiacciati, lunghi circa 7 mm ed hanno tegumento duro e coriaceo. L'albume vi è ridotto a uno strato sottilissimo, i cotiledoni sono larghi, avvolti a spirale.

Ho constatato che nel clima di Sanremo circa il 60 % dei semi ha dimensioni molto ridotte e non è fertile.

Il legno del tronco, bianco-rosato, duro e compatto, ricorda quello del frassino. La corteccia è grigiastra.

Propagazione. — Si fa, senza difficoltà alcuna, per seme, per talea di rami e di radici ed anche per polloni radicali; nei paesi freddi i semi si stratificano con sabbia, per poi seminarli in primavera. In paesi

a clima mite possono essere seminati appena raccolti in febbraio, oppure in autunno e danno una percentuale di semi germinati del 50 %.

La propagazione per talea si fa in primavera, con gli apici dei rametti; quella per margotta in autunno. Le talee di radice si stratificano nel muschio in autunno e si piantano in primavera.

Clima e terreno. — La *K. formosana* non è esigente in quanto al terreno. L'U. S. Department of Agriculture (« Bureau of Plant Industry » - Ufficio introduzione piante in Betsville, Maryland), nel confermare l'identificazione dell'esemplare della Villa Meridiana, ci comunicò che questa specie si sviluppa molto bene nelle regioni sud-orientali degli Stati Uniti e specialmente nei terreni moderatamente aridi e acidi e nei terreni umiferi della Florida, come pure nei terreni da pini, dove il suolo è piuttosto roccioso ed arido. Resiste a temperature di — 1° C.

A Sanremo cresce bene in terreno calcareo, non necessita di cure speciali e tollera bene la vicinanza di altre piante.

L'esemplare di *K. formosana* della Villa Meridiana cresce a un metro circa di distanza da una pianta abbastanza sviluppata di *Carica cestriflora,* specie originaria delle Ande del Perù.

La *K. formosana* è indicata per regioni a clima temperato, caldo-arido. Per la rusticità, per la fioritura abbondante, la bellezza e la durata dei suoi frutti ornamentali, potrebbe sostituire in molte zone le comuni piante da allineamento lungo le strade e ornare, isolata o a gruppi, parchi e giardini.

Anche recise, le pannocchie dei frutti durano a lungo e possono costituire perciò articolo di commercio e di esportazione.

Nel giardino n. 2 della Stazione sperimentale di Floricoltura coltiviamo la *K. bipinnata* Franch., dell'Asia orientale, che è stata introdotta in Russia nel 1750 e in Francia ed in Inghilterra nel 1789.

Mentre la *K. formosana* è adatta per climi temperati, la *K. bipinnata* si sviluppa anche nei paesi a clima continentale e sopporta i freddi invernali della zona parigina, della Gran Bretagna e di altri paesi europei. Difatti le due specie si comportano diversamente nel clima di Sanremo; la *K. formosana* si mantiene verde fino ai primi di gennaio e i suoi frutti caratteristici persistono sui rami fino ai primi di febbraio; la *K. bipinnata* invece ai primi di dicembre presenta le foglie molto ingiallite e in procinto di scomparire, mentre i frutti sono per tale epoca completamente caduti. Perciò nelle regioni a clima temperato deve preferirsi la *K. formosana* che raggiunge un maggiore e più prolungato effetto decorativo.

Attualmente la Stazione sperimentale di Floricoltura sta coltivando anche la *K. apiculata* Rehder et Wilson, avendone ottenuti i semi dalla Villa Taranto (Pallanza).

RIASSUNTO

Si riferisce circa il risultato positivo:

1) dell'acclimazione, nella Stazione sperimentale di Floricoltura di Sanremo, della *Koelreuteria formosana* Hayata, albero ornamentale per i frutti autunnali vistosi;

2) della sua coltivazione e moltiplicazione;

3) delle applicazioni.

SUMMARY

AN ORNAMENTAL TREE WITH SHOWY FRUITS (*KOELREUTERIA FORMOSANA* HAYATA)

by Giuseppe Maccario

Positive results are given on the following: —

(1) the acclimation in the Experimental Station of Floriculture of Sanremo, of the *Koelreuteria formosana* Hayata, an ornamental tree with showy autumn fruits;

(2) its cultivation and multiplication;

(3) its uses.

BIBLIOGRAFIA

Bailey, L. H. The standard cyclopedia of horticulture. New York, 1925, II-1756. [Con un disegno di *K. paniculata*].

Camus, A. Les arbres, arbustes et arbrisseaux d'ornement. Paris, 1923, p. 65. [Con una tavola colorata di *K. paniculata*].

Hayata. Icones plantarum Formosae. 1913, III, 64.

Hanbury, D. La Mortola garden. London, 1938, 73.

Hutchinson, J. The families of flowering plants. London, 1926, I, 252. [Con disegni di *K. paniculata*].

Kanehiro. Formosan trees. 1917, 154; (ed. riv.), 1936, 413.

Nicholson, G., et Mottet, S. Dictionnaire d'horticulture et de jardinage. Paris, 1895-1896, III, 53. [Con un disegno di *K. bipinnata* e uno di *K. paniculata*].

Radlkofer. In Engler. Pflanzenreich. *Sapindaceae*. 1934, 1333.

Traverso, O. Botanica orticola. Pavia, 1926, 798.

Ricevuto il 4 dicembre 1950.

I suoi frutti ornamentali perdurano sulla pianta da ottobre a gennaio.

PREPOSTO ALLA PUBBLICAZIONE: GIULIO TRINCHIERI

ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1951
Finito di stampare il 15 giugno 1951

NORME PER I COLLABORATORI

1. – Sono accolti per la pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria* unicamente i lavori originali, a carattere sperimentale, eseguiti negli Istituti di sperimentazione agraria dipendenti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste o da questo sussidiati. I lavori, di norma, non debbono superare 32 pagine di stampa. Le tabelle, le fotografie e i disegni debbono essere ridotti allo stretto necessario.

2. – I lavori di cui si chiede la pubblicazione debbono essere inviati alla Redazione degli *Annali della Sperimentazione Agraria* (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione Generale della Produzione Agricola, Divisione III) redatti nella forma definitiva e dattilografati; saranno trasmessi alla Redazione suddetta insieme con una lettera di accompagnamento firmata dal direttore dell'Istituto da cui essi provengono. Gli originali non saranno restituiti agli autori.

3. – I nomi scientifici (latini) di piante e animali debbono essere scritti — eccezion fatta per la lettera iniziale dei nomi dei generi e di determinate specie — in lettere minuscole e sottolineati con una linea intera.

I nomi delle varietà (non latini) debbono essere scritti in lettere minuscole, non sottolineati, e fra virgolette.

I nomi degli autori citati nel testo, nonchè le parole o frasi su cui si desidera di richiamare l'attenzione del lettore, debbono essere sottolineati con una linea spezzata (– – – – – – – – – – –).

Gli autori sono pregati di non sottolineare parole o frasi per nessun'altra ragione e di non scrivere intere parole o frasi in lettere maiuscole.

4. – Per i numeri decimali debbono essere adoperate virgole e mai punti, così nel testo come nelle tabelle.

5. – Per le unità di misura si farà sempre uso delle apposite abbreviazioni. Per es.:

m	= metro	γ	= milionesimo di grammo	cc	centimetro cubico
dm	= decimetro	%	= per cento	h	= ora
cm	= centimetro	N	= normale	min	= minuto primo
mm	= millimetro	pH	= pH, Ph	sec	= minuto secondo
μ	= micron	cm^2	= centimetro quadrato	σ	= millesimo di secondo
mμ	= micromicron	mm^2	= millimetro quadrato	‰	= per mille
m^2	= metro quadrato	′	= minuto d'arco	0,N	= decimo normale
mol	= grammo molecca	″	= secondo d'arco	g–eq	= grammo equivalente
milmol	= grammo molecola 1000	l	= litro		

6. – Le formule chimiche debbono essere scritte con indici in basso. Es.: CO_2.

7. – Le chiamate nel testo di eventuali note messe a pie' di pagina debbono essere indicate per mezzo di asterischi.

8. – I grafici debbono essere tracciati con inchiostro di Cina su cartoncino bianco levigato ma non lucido.

9. – Le tabelle debbono essere scritte su fogli distinti da quelli del testo; separati da quest'ultimo debbono essere anche le fotografie, i disegni e le relative didascalie.

10. – Ogni lavoro deve essere sempre accompagnato da un riassunto (in forma impersonale) del suo contenuto essenziale (scopo del lavoro, risultati ottenuti). Detto riassunto sarà pubblicato anche in lingua inglese.

11. – L'elenco bibliografico, compilato secondo l'ordine alfabetico dei cognomi degli autori citati e munito dei numeri progressivi di riferimento a quest'ultimi, deve trovarsi alla fine del lavoro.

I numeri di riferimento bibliografico, nel testo, debbono essere scritti tra parentesi, al livello del testo stesso.

I dati relativi a ogni citazione bibliografica saranno indicati nell'ordine seguente:

a) cognome (i) dell'autore e iniziale (i) del suo nome (o dei suoi nomi); *b*) titolo del lavoro citato; *c*) titolo del periodico in cui il lavoro è inserito; *d*) luogo di stampa del periodico; *e*) data di pubblicazione (anno o mese) del periodico; *f*) numero dell'annata o del volume, del tomo o del fascicolo del periodico; *g*) numero delle pagine (prima e ultima) del lavoro citato; *h*) numero delle figure o tavole (nel testo o fuori testo); *i*) materiale bibliografico elencato alla fine del lavoro, ove questo materiale presenti uno speciale interesse per il lettore; *j*) nelle citazioni bibliografiche di opere non periodiche, intercalare, tra il luogo e la data di pubblicazione, il nome dell'editore o dell'impresa editoriale e far seguire il numero del volume o tomo cui ci si riferisce, nonchè quello delle pagine, delle figure, ecc.

Gli *Annali della Sperimentazione Agraria* (nuova serie) sono in vendita presso la
LIBRERIA DELLO STATO
Piazza Giuseppe Verdi, ROMA
Prezzo di ogni numero: L. 400 (per l'estero il doppio)